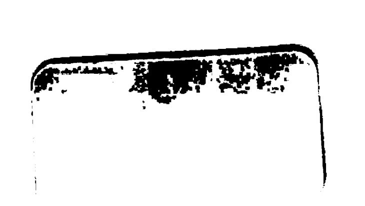

SMITHSONIAN
LIBRARY



BEOBACHTUNGEN

ÜBER DIE

ATMOSPHÄRISCHE POLARISATION.

VON

FRIEDRICH BUSCH,

OBERLEHRER.

MIT 11 FIGUREN IM TEXT UND EINER KURVENTAFEL.

SONDERABDRUCK AUS DEM PROGRAMM DES KÖNIGL. GYMNASIUMS ZU ARNSBERG.

ARNSBERG.
IN KOMMISSION DER A. L. RITTER'schen BUCHHANDLUNG (H. LUDEWIG).
1890.


Smithsonian Institution
JUN 1 6 1948
Astrophysical Observatory

Beobachtungen über die atmosphärische Polarisation.

Einleitende Bemerkungen.

Im Frühjahr 1886 begann ich, angeregt durch Herrn Professor Kiessling in Hamburg, eine polariskopische Untersuchung der Polarisation des zerstreuten Himmelslichtes, welche bis in die jüngste Zeit fortgesetzt wurde. Die wesentlichsten Ergebnisse dieser Untersuchung wurden bereits in den Abhandlungen: »Zur Polarisation des zerstreuten Himmelslichtes«, (Meteor. Zeitschr. 1886) und: »Beobachtungen über die Polarisation des zerstreuten Himmelslichtes, insbesondere zur Zeit der Abenddämmerung« (ebenda 1889) veröffentlicht. In der vorliegenden Arbeit habe ich nun alle bis Ende 1889 angestellten Beobachtungen zusammengetragen, welche mir der Aufbewahrung wert schienen, insbesondere aber die Messungsresultate über die Wanderung der neutralen Punkte von Arago und Babinet, sowie die Beobachtungen über die Polarisation der Wolken.

Zur ausführlichen Veröffentlichung dieser Beobachtungen bestimmte mich einmal der Gedanke, dass dieselben vielleicht Anderen Veranlassung sein könnten zur Aufnahme ähnlicher Untersuchungen, dann aber auch der Umstand, dass sie in eine Zeitperiode fielen, in welcher eine der merkwürdigsten atmosphärisch-optischen Störungen aus der Atmosphäre allmählich verschwand. Ich meine jene optische Störung, welche jetzt ziemlich unbestritten auf den Vulkanausbruch in der Sundastrasse aus dem Jahre 1883 zurückgeführt wird und welche durch Kiessling sowie durch eine besondere Kommission der königl. Gesellschaft in London eine so eingehende Bearbeitung gefunden hat. Da zur Zeit dieser Störung gleich umfangreiche Beobachtungsreihen über die Höhe der neutralen Punkte von anderer Seite nicht abgeleitet worden sind, so darf ich wohl hoffen, dass ihre ausführliche Mitteilung den Forschern auf dem Gebiete der meteorologischen Optik willkommen sein wird. Vielleicht sind die abgeleiteten Resultate auch imstande, auf gewisse optische Vorgänge während der Dämmerung etwas neues Licht zu werfen.

Für diejenigen Freunde der meteorologischen Optik, welche durch diese Arbeit veranlasst werden sollten, sich mit der noch lange nicht hinreichend erforschten atmosphärischen Polarisation zu beschäftigen, schicke ich der eigentlichen Abhandlung eine ganz kurze Übersicht über das auf diesem Gebiete bisher Geleistete voraus. Dass dieselbe alle einschlägigen Arbeiten berücksichtigt, darf ich kaum annehmen, da die Beschaffung der Litteratur für mich mit unglaublichen Schwierigkeiten verbunden war, indessen weist sie jedenfalls auf alles Bedeutende hin. Eine ausführlichere Darstellung habe ich bereits an anderer Stelle gegeben.[1])

[1]) Natur und Offenbarung. 1890. H. I u. ff.

§. 1. Litteraturübersicht.

Die Entdeckung, dass das zerstreute Licht des blauen Himmels polarisiert ist, machten verschiedene Physiker unabhängig von einander, zuerst ohne Zweifel Arago. Indem dieser berühmte Forscher nämlich im Jahre 1809 an einem heiteren Tage mit Hülfe eines Kalkspatprismas das durch ein Glimmerblättchen gegangene Tageslicht untersuchte, fand er, dass die beiden Bilder in komplementären Farben erschienen. Dass Arago diese interessante Entdeckung verfolgte, ist natürlich, und man verdankt ihm daher die Kenntnis einer ganzen Reihe wichtiger Thatsachen. Er bestimmte die Stärke der Polarisation an verschiedenen Stellen des Himmels, sowie die Lage der Polarisationsebene, er zeigte, dass im allgemeinen für einen Punkt des Himmels diese Ebene mit der durch die Sonne, den Beobachter und den beobachteten Punkt bestimmten Ebene zusammenfalle; er bestimmte die Lage der Punkte stärkster Polarisation (90° von der Sonne) und suchte den Einfluss verschiedener störenden Ursachen festzustellen; er fand endlich, dass, sobald die Sonnenhöhe unterhalb einer gewissen Grösse liegt, im Sonnenvertikal, etwa 20 bis 30° über dem Gegenpunkt der Sonne, ein Punkt auftritt, der natürliches, unpolarisiertes Licht aussendet und dass unterhalb dieses Punktes die Polarisationsebene parallel dem Horizonte liegt, während sie oberhalb desselben auf dem Horizont senkrecht steht. Dieser Punkt wurde von Arago als neutraler Punkt bezeichnet und ist später nach seinem Entdecker der Arago'sche n. P. genannt worden.[1])

In den auf die Entdeckung Aragos folgenden drei Jahrzehnten beschäftigten sich verschiedene Physiker mit der atmosphärischen Polarisation und richteten ihr Augenmerk vorzugsweise auf die Bestimmung des Sonnenabstandes derjenigen Punkte, in welchen innerhalb des Sonnenvertikals die Polarisation verschwindet, auf die Bestimmung des Punktes der maximalen Polarisation und der Lage des Arago'schen neutralen Punktes. Ich nenne von diesen Chevallier, Airy, Delezenne, J. Herschel, Goethe, Kloeden, Zantedeschi. Von den Arbeiten dieser Forscher möchte ich besonders eine Abhandlung von G. Ad. Kloeden[2]) hervorheben, in welcher der Verfasser u. a. eine Reihe von Messungen über die Höhe des Arago'schen Punktes mitteilt. Wenn man, was Kloeden nicht thut, diese Höhen in Abstände des Punktes vom Gegenpunkt der Sonne umrechnet, so geht aus ihnen aufs klarste das von mir im Jahre 1886 aufgefundene Gesetz über die Wanderung des Arago'schen Punktes hervor. Kloeden bezieht die Höhen auf den Horizont und spricht sich über die Bewegung dieses neutr. Punktes aus wie folgt: »Pariter cum sole occidenti indigentiae punctum aperte scandit, sed recedere incipit, si sol aliquot tantum gradibus ab horizonte distat, donec contigit quosdam gradus infra eum, quo facto denuo ascendit.« Der bemerkenswerte Gang des Babinet'schen neutralen Punktes konnte von Kloeden noch nicht aufgefunden werden, weil dieser Punkt damals noch nicht bekannt war, aber wie nahe er den thatsächlichen Verhältnissen kam, erkennt man aus seinen Messungen desjenigen Punktes über der Sonne, in welchem die feinsten Spuren der Polarisation sich verloren (ultimum vestigium supra solem). Kl. zieht aus seinen diesbezüglichen Beobachtungen folgenden Schluss (S. 10): »Quamdiu sol lucet supra horizontem in medio 31° (circiter 28° usque ad 34°) invenimus; tametsi clarioribus diebus, ut d. 22. Jun.

---

[1]) Eine Uebersicht über alles, was Arago im Jahre 1834 über die atmosphärische Polarisation wusste, findet man in seinen Oeuvres complètes. Notices scientif. T. IV. pag. 435—36.

[2]) Kl. De luce aëre polarisata. Dissertatio inauguralis. Berlin 1837.

matutinae observationes ostendunt minorem distantiam. Quae distantia, sole aliquot gradibus infra horizontem stante, primum decrescere, deinde rursus crescere videtur; cujus posterioris motionis causa forsitan in obscuritate imminenti, quae obvelat tenuissima vestigia, quaerenda sit; prioris explicationem dare non audeo.« Dieser Schluss muss wie der obige als der weniger bestimmte Inhalt einer vom Verfasser im Jahre 1886 näher präcisierten Gesetzmässigkeit angesehen werden, einer Gesetzmässigkeit, welche nicht allein für die Theorie der Polarisation, sondern auch des Dämmerungsvorganges von Wichtigkeit sein wird, insofern nämlich, als sie der Ausdruck einer eigentümlichen Schwankung in dem Intensitätsverhältnis der beiden Arten des polarisierten Lichtes ist.

Leider ist die Kloeden'sche Arbeit den späteren Forschern gänzlich unbekannt geblieben; weder Babinet, noch Brewster, noch Rubenson haben, wie es scheint, den Rückgang des Arago'schen Punktes kurz nach Sonnenuntergang gekannt, und die beiden letzten Physiker erwähnen jene Arbeit in ihrer ausführlichen Litteraturübersicht (1864 und 1867) mit keinem Worte. — Ich komme auf diesen Punkt zurück.[1])

Im Jahre 1840 fand Babinet mit Hülfe des Savart'schen Polariskops, welches farbige Fransen auf den Himmel wirft, bei tief stehender Sonne einen neutralen Punkt oberhalb der Sonne, im Vertikal derselben.[2]) 1842 stellte Babinet fest, dass dieser Punkt nach Sonnenuntergang merklich sinkt, während Arago's Punkt steigt, dass die Bewegung des letzteren aber energischer sei.[3])

Die Entdeckung des »Babinet'schen neutralen Punktes« war die Veranlassung, dass nun auch der bekannte englische Physiker Brewster sich mehrere Jahre hindurch sehr eingehend mit der atmosphärischen Polarisation beschäftigte. Brewster bereicherte die Wissenschaft durch Aufdeckung wichtiger Thatsachen und mit schönen theoretischen Untersuchungen. Am 28. Febr. 1842 entdeckte er auch unterhalb der Sonne einen neutralen Punkt — nach ihm später Brewsters P. genannt, — er stellte eine grosse Anzahl Beobachtungen über die Lage der bereits bekannten Punkte an, bestimmte Ort und Intensität des Maximums der Polarisation[4]), untersuchte die Polarisation des Sonnenringes[5]) von 22° Radius und machte endlich den Versuch, Karten für die Linien gleicher Polarisation zu entwerfen.

Im Jahre 1854 studierte der Franzose Bernard in Bordeaux die Variationen der stärksten Polarisation im Laufe des Tages und fand das bemerkenswerte Resultat, dass in dem Verhältnis wie die Sonne sich dem Meridian nähert, die Maximal-Polarisation abnimmt,

---

[1]) Verfasser kam durch Zufall im Jahre 1888 in den Besitz der Kloeden'schen Dissertation und zwar des Exemplars aus der Bibliothek von Dove.

[2]) Babinet; Sur un nouveau point neutre dans l'atmosphère. Comptes rendus, 1840.

[3]) Sur la variation de hauteur des points neutres. C. r. 1842.

[4]) Brewters Arbeiten wurden an verschiedenen Orten veröffentlicht. Die erste Mitteilung erschien in den C. r. T. 50, 1845 als Auszug eines Briefes an Babinet. 1847 gab er in einer Arbeit »On the polarization of the atm.» in Philosophical Magazine eine Uebersicht über seine Forschungen auf diesem Gebiete. 1855 erschienen zum ersten Male in dem physikalischen Atlas von Johnston die Linien gleicher Polarisation mit einigen Erläuterungen. 1856 publicierte B. in den C. r. einige Beobachtungen über den Gang der neutralen Punkte von Arago und Babinet. 1864 erschienen in den Transactions of the R. S. of Edinburgh (Vol. 23 p. 213), 1865 u. 1867 in Phil. Mag. Vol. 30 u. 33 umfassende Arbeiten und das gesamte Beobachtungsmaterial.

[5]) Die Polarisation des Sonnenringes wurde auch schon von Arago, später auch von Bravais studiert.

dass sie aber wächst, wenn die Sonne sich vom Meridian entfernt und ihren grössten Wert erreicht, wenn die Sonne dem Horizont sehr nahe steht.[1])

1858 erschien eine Arbeit von Liais[2]), in welcher dieser Forscher auf Grund einiger Beobachtungen, die er während einer Reise von Frankreich nach Brasilien angestellt hatte, die Höhe der Atmosphäre berechnet. Das Zodiakallicht fand Liais nicht polarisiert[3]).

1856 veröffentlichte auch Wild gleichzeitig mit der Beschreibung eines neuen Polarimeters einige Beobachtungen über die Stärke der Polarisation[4]).

Eine der bedeutendsten Arbeiten über die atmosphärische Polarisation ist eine grosse Abhandlung von dem schwedischen Gelehrten Rubenson[5]), in welcher derselbe ausser einer ausführlichen Litteraturübersicht und einer eingehenden Besprechung der Theorie der atmosphärischen Polarisation seine eigenen äusserst sorgfältigen Untersuchungen veröffentlichte, welche er 1859 in Upsala und in den folgenden Jahren in Rom und Segni ausführte. Diese Untersuchungen, zu welchen Rubenson ein sehr empfindliches und sinnreich konstruiertes Polarimeter gebrauchte, erstreckten sich zunächst auf die endgültige Bestimmung der Lage der Punkte der maximalen Polarisation. Rubenson fand die schon von Arago ausgesprochene Meinung bestätigt, dass diese Punkte in einem Abstande von 90° von der Sonne zu suchen seien. Alsdann betrachtete er es als seine Hauptaufgabe, die tägliche und jährliche Schwankung des Betrages der Polarisation festzustellen. Das von Bernard aufgefundene Gesetz fand er gleichfalls vollauf bestätigt. Endlich wandte er auch seine Aufmerksamkeit den aussergewöhnlichen Polarisationserscheinungen zu und beobachtete hier einige interessante Thatsachen, welche er unter der Ueberschrift »Problèmes problématiques« in einem besonderen Kapitel behandelt.

Im Jahre 1865 veröffentlichte Poey eine Reihe von Beobachtungen[6]), die in den Jahren 1862 bis 1864 in Havanna angestellt waren, durch welche indessen unser Gebiet nicht wesentlich gefördert wurde.

Wichtig für die Theorie der atmosphärischen Polarisation war dagegen eine zuerst von Govi[7]) gemachte, von Rubenson bestätigte und von Tyndall weiter verfolgte Entdeckung, dass nämlich ein Lichtstrahl, der durch Rauch von der verschiedensten Art (in einem dunklen Zimmer) geht, nach der Seite hin polarisiertes Licht aussendet. Tyndall[8]) gelangte unabhängig von Govi zu dieser Kenntnis, indem er die chemische Einwirkung des Lichtes auf Dampfgemische untersuchen wollte; es ergab sich bei näherer Untersuchung des aus den Experimentierröhren seitwärts ausstrahlenden Lichtes eine überraschende Analogie zwischen den Erscheinungen der Polarisation desselben und denen des Himmelslichtes.

---

1) Bernard. Comptes r. Vol. 37. 1854, p. 795—77.

2) Liais. C. r. V. 47. 1858, p. 109—112.

3) Das Gegenteil konstatierte 1874 Wright. S. Phil. Mag. 1874. 2. p. 13: On the Pol. of the Zodiacal Light und: Siliman's American Journal, May 1874.

4) Poggend. Annalen Bd. XCIX. 1856.

5) Rubenson. Mémoire sur la polaris. de la lumière atmosphérique. Nova acta regiae societatis scientiarum upsaliensis. Vol. V. 1864.

6) C. r. T. 60. 1865.

7) C. r. T. 51. p. 360 u. 669. 1860.

8) Tyndall. On the blue colour of the sky, the polarization of skylight, and on the polarized light by kloudy matter generally. Phil. Mag. Vol. 37. p. 384. 1869.

V

Tyndalls Untersuchungen hatten zur Folge, dass man nun von verschiedenen Seiten an die Erklärung der atmosphärischen Polarisation auf neuer Grundlage heranging. Während bis dahin die Physiker fast ohne Ausnahme die Himmelspolarisation als eine Wirkung vielfacher Reflexionen, welche die Sonnenstrahlen an den Luftteilchen oder an den Schichten verschiedener Dichtigkeit erfahren, angesehen hatte, fing man nun an, sie als eine unmittelbare Folge der Wellentheorie des Lichtes aufzufassen. Man gelangte zu der Überzeugung, dass die feinen Teilchen der Atmosphäre die auf sie treffenden Wellenzüge des Lichtes stören müssen, und dass diese Störung besondere seitwärts sich fortpflanzende Lichtwellen hervorruft. Dass dieses seitwärts gegen die Richtung der primären Strahlen von den Teilchen ausgehende Licht polarisiert sein muss, und zwar bei hinreichender Feinheit der Teilchen in einer senkrechten Richtung zum primären Strahle am stärksten, folgt alsdann unmittelbar.

Eine sehr umfassende mathematische Behandlung der durch Tyndall festgestellten Thatsachen gab im Jahre 1871 der englische Physiker Strutt[1]) (später Lord Rayleigh), durch welche auch die Theorie der Himmelspolarisation in der Hauptsache zum ersten Male eine streng wissenschaftliche Behandlung fand. Mit Strutts Auffassung stimmt im wesentlichen die Theorie von Lallemand[2]) überein, während Hagenbach[3]) wieder auf die Reflexion an Luftschichten verschiedener Dichtigkeit zurückgreift.

Ausser diesen Physikern beschäftigten sich in den 70er Jahren auch Bosanquet[4]), Pickering[5]), Soret[6]) und Wright[7]) mit der atmosphärischen Polarisation, oder doch mit verwandten Gegenständen. Es möge genügen, auf deren Arbeiten kurz hingewiesen zu haben.

Durch eine im Jahre 1880 erschienene Arbeit von Henri Becquerel[8]), erfuhr unser Wissen auf dem Gebiete der atmosphärischen Polarisation eine wesentliche Bereicherung. Man hatte bis zu dieser Zeit allgemein angenommen, dass für einen beliebigen Punkt des Himmels, soweit es sich nicht um Punkte handelte zwischen den beiden neutralen Punkten von Babinet und Brewster, oder zwischen dem Arago'schen Punkte und dem Horizont, die Polarisationsebene mit der durch den Mittelpunkt der Sonne, den beobachteten Punkt und das Auge des Beobachters bestimmten Ebene zusammenfalle. Becquerel stellte nun durch eingehende Untersuchung fest, dass diese Annahme keineswegs allgemein gültig sei, dass jene beiden Ebenen vielmehr nur für bestimmte Punkte oder für andere Punkte zu bestimmten Zeiten zusammenfallen, im allgemeinen aber einen Winkel mit einander bilden.

---

[1]) I. W. Strutt. On the Light from the sky, its Polarization and Colour. Phil. Mag. Vol. XLI. p. 107 und 274. 1871.

[2]) Lallemand. Sur la polarisation et la fluorescence de l'atmosphère. C. r. T. 75. p. 707. 1872.

[3]) Hagenbach. Ueber Polarisation und Farbe des von der Atmosphäre reflektierten Lichtes. Poggend. Ann. 5. Reihe 28. Bd. p. 77. 1873.

[4]) Bosanquet. On the polarization of the light of the sky. Philos. Mag. Vol. 50. p. 497. 1875.

[5]) Pickering. Measurements of the pol. of the light reflected by the sky and by one or more Plates of glass. Phil. Mag. Vol. 47. p. 127. 1874.

[6]) Soret. On some phenomena of pol. by diffusion of light. Phil. Mag. Vol. 47 p. 205.

[7]) Wright. On the pol. of the zodiacal light. Ebenda p. 13.

[8]) Becquerel. Sur la polarisation atmosphérique et l'influence du magnétisme terrestre sur l'atmosphère. Annales de chimie et de physique V Série, 19. 1880.

Gewisse Variationen in der Grösse dieses Winkels führte er auf einen Einfluss des Erdmagnetismus zurück.

Die atmosphärisch-optische Störung, welche im Herbst 1883 eintrat, musste, wie a priori geschlossen werden durfte, auch auf die Erscheinungen der Polarisation des Himmelslichtes einwirken. Die Beobachtungen haben diesen Schluss bestätigt. Im Jahre 1884 teilte der bekannte französische Physiker Cornu in Paris schon einige diesbezügliche durch polariskopische und polarimetrische Untersuchungen gewonnene Resultate mit[1]). Nach diesen war nicht allein die normale positive Polarisation nicht unerheblich geschwächt, indem in jedem Punkte das Auftreten eines Lichtbündels nachgewiesen werden konnte, welches in einer Ebene senkrecht auf die durch die Sonne gehende Ebene polarisiert erschien, sondern in der Nähe der Sonne und ihres Gegenpunktes wurden auch, ungefähr in der Höhe dieser Centren je zwei neue neutrale Punkte beobachtet; ausserdem waren, wie Cornu angiebt, die Entfernungen der gewöhnlichen neutralen Punkte von der Sonne bezw. ihren Gegenpunkten verändert.

Untersuchungen über den Einfluss jener atmosphärisch-optischen Störung veröffentlichten auch Riggenbach[2]), sowie der Verfasser[3]).

In jüngster Zeit wurde die Erkenntnis der atmosphärischen Polarisation nicht unwesentlich gefördert durch mehrere schöne Arbeiten des Genfer Physikers J. L. Soret[4]). Ausser neuen interessanten Beobachtungen über die Polarisation der Wolken und den Einfluss des von einer Wasserfläche in die Luft reflektierten Sonnenlichtes, verdanken wir diesem Physiker auch vortreffliche theoretische Untersuchungen über die Ursache der wichtigsten Erscheinungen der Himmelspolarisation, wohl die bedeutendsten, welche wir über diesen Gegenstand überhaupt besitzen. Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, dass Soret auf dem neueren, von Tyndall erschlossenen Standpunkt steht. In ihren Grundzügen deckt sich seine Theorie mit den Ausführungen von Strutt, sie hat aber vor dieser den grossen Vorzug, dass sie auch die Wirkung der sekundären Diffusion berücksichtigt.

---

§. 2. Beobachtungen über die Wanderung der neutralen Punkte von Arago und Babinet.

Bei meinen Beobachtungen bediente ich mich eines Savart'schen Polariskops und eines Pendelquadranten, auf dessen Skala nur ganze Grade bezeichnet waren. Obgleich derselbe aber auch halbe Grade gut abzulesen gestattete, so wurden die abgelesenen Höhen doch in der Regel auf ganze Grade abgerundet, da sich häufig diese Höhen — insbesondere beim Babinet'schen Punkte, — nur bis auf eine Genauigkeit von $^1/_2$ bis 1° bestimmen liessen. Die Messungen geschahen in der Weise, dass die linke Hand, welche den Quadranten hielt, an eine Fensterkante, einen Baum, Pfahl oder dergl. angelehnt werden konnte. War das

[1]) Comptes r. vol. XCIX. 1884, auch in Exners Repertorium der Physik. 1884 p. 192.

[2]) Riggenbach. Beobachtungen über die Dämmerung, Basel 1888.

[3]) Man vergl. die oben citierten Abhandlungen.

[4]) J. L. Soret. Sur la pol. atmosphérique, Annales de chimie et de ph. T. XIX, p. 508: 1888. Influence des surfaces d'eau sur la pol. atm. Archives des sciences physiques et naturelles. T. XXI, p. 456. 1889, desgl. Comptes r., 26. Nov. 1888.

J. L. Soret et Ch. Soret. Observations du point neutre de Brewster. Archives des sc. ph. et nat. T. XXI, 1889.

geschehen, und die Visierlinie ungefähr auf den neutralen Punkt gerichtet, so wurde mit der rechten Hand das Polariskop möglichst dicht vor das rechte Auge gesetzt und nun der Punkt anvisiert. Die Visierlinie war durch zwei Nadeln, welche senkrecht auf der Quadrantenebene standen und deren eine das Lot trug, bezeichnet. Ich habe gefunden, dass der so eingerichtete und angewandte Quadrant für Höhenmessungen, wie ich sie vorzunehmen hatte, ganz vorzüglich geeignet ist.

Die Turmalinplatte des Polariskops hatte bei den Beobachtungen eine solche Lage zu den gekreuzten Quarzplatten, dass, so oft ein dunkler Streifen in der Mitte der Fransen lag und in grösster Intensität beobachtet wurde, durch die Richtung der Fransen die Lage der Polarisationsebene unmittelbar angegeben wurde. Wenn die Fransen in dieser Weise in die Richtung des Sonnenvertikals gebracht werden, so treten die neutralen Punkte in der Regel deutlich dadurch hervor, dass die Fransen an den betreffenden Stellen unterbrochen erscheinen und an beiden Seiten derselben einander komplementär sind. Bei sehr geringer Intensität kann man den Ort der neutralen Punkte immer noch dadurch sicher genug festlegen, dass man die Streifen rasch parallel mit ihrer ursprünglichen Lage hin und her bewegt.

Die Zeitangaben wurden nach einer zuverlässigen Taschenuhr, die ich mit Hülfe eines Chronodeiks oder der Normaluhr des hiesigen Telegraphenamtes regulierte, abgelesen. In der weitaus grösseren Mehrzahl der Fälle dürften daher die Zeitangaben bis auf $^1/_2$ Minute genau sein. Da um die Zeit des Sonnenunterganges einer Zeitdifferenz von 5 Min. eine Höhendifferenz der Sonne von nur 0,6° bis 0,8° entspricht (für Arnsberg), so liegen also die Fehler in den Zeitangaben vollkommen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler.

In die nachstehende Tabelle I habe ich auch eine möglichst genaue Charakteristik der Bewölkung des Himmels, sowie der Wetterlage überhaupt aufgenommen; ausserdem wurden nach einer mehrfach erwähnten Skala die Durchsichtigkeit der Luft, sowie Intensität, Anfang und Ende des ersten Purpurlichtes (P.) bezeichnet. Es bedeutet z. B. P=2.5, dass das Purpurlicht in der Intensität 2.5 auftrat. Die Angaben über Temperatur und Luftdruck verdanke ich meinem Kollegen Henze, Vorsteher der hiesigen meteorologischen Station. Für vergleichende Studien dürften diese Angaben wohl nicht zu entbehren sein.

Da die Höhe der neutralen Punkte wahrscheinlich auch von der Beschaffenheit des Erdbodens in der Umgebung des Beobachtungsortes abhängig ist, so mögen auch hierüber einzelne Notizen folgen.

Arnsberg liegt in den südwestlichen Ausläufern des sauerländischen Gebirges, eines Teiles des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges, in einer geographischen Breite von 51° 24° und einer Meereshöhe von 263 m. Der Ort ist rings umgeben von bewaldeten Gebirgszügen, welche mannigfaltig abwechseln mit Wiesenthälern und auf ihren Abhängen Feldkulturen tragen. Diese Züge erreichen in der Nähe der Stadt eine relative Höhe bis zu 200 m. Für den Standort, an welchem ich meine Beobachtungen in der Regel vornahm, war der Westhorizont durch einen bewaldeten Bergzug in etwa 2 km Entfernung und in einer scheinbaren Höhe von 3 bis 5° begrenzt, während nach Osten ein bis zu einer Entfernung von 3 km sanft ansteigendes kultiviertes Gelände vor mir lag. Im Sommer 1886 und im Jahre 1887 wurden einzelne Beobachtungen an einem erhöhten und freier liegenden Standorte vorgenommen.

In der Tabelle II sind die Abstände des Babinet'schen Punktes von der Sonne und des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkte derselben in anderer Weise zusammengestellt und die Jahresmittel abgeleitet. Eine nähere Erläuterung ist überflüssig; ich will nur hervorheben, dass allemal dann, wenn zwei oder gar drei Beobachtungen auf dasselbe Höhenintervall der Sonne fielen, diese Beobachtungen zu einem Mittel vereinigt wurden, welches alsdann in diese Tabelle Eingang fand. Eine auf die untere Grenze eines Intervalls kommende Beobachtung wurde auf das Intervall selbst in Anrechnung gebracht.

In der erwähnten Abhandlung, Met. Zeitschr. 1889, habe ich bei der Ableitung der Jahresmittel für die Abstände der neutralen Punkte nur solche Tage berücksichtigt, an denen der Gang dieser Punkte vermutlich durch Bewölkung nicht gestört wurde. Bei Aufstellung der unten folgenden Tabelle liess ich indessen diese Einschränkung fallen und nahm mit ganz wenigen Ausnahmen, welche infolge der Einwirkung von Cirren eine sehr erhebliche Abweichung von den normalen Verhältnissen zeigen, alle Beobachtungen auf. Ausgeschieden wurden aus dem angegebenen Grunde nur die Reihen von 1886: Sept. 30, October 20 u. 25, Nov. 1; 1887: Juli 21, Oct. 30, Nov. 14 u. 23.

Die neuen hierdurch gewonnenen Jahresmittel weichen aber von der früheren fast gar nicht ab, nur für den Arago'schen Punkt ist im Jahre 1887 die Differenz etwas erheblicher.

Ich lasse die früher für eine Sonnentiefe von 0,5° bezw. 1,5° gefundenen Werte hier zunächst folgen:

	1886	1887	1888	Höhe der Sonne.
Babin. P.	23.8°	21.7°	17.8°	— 0.5°
Arag. P.	20.2°	20.6°	18.8°	— 1.5°

Tabelle I.

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	6h 54m	2.1	25	22.9	—	—						NNE 1
	7h 5	0.5	25	24.5	—	—						Einzelne Wolkenballen am Horizont.
	11	—0.4	25	25.4	21	20.6						
	24	—2.2	19	21.2	—	—						
April 26.	27	—2.6	20	22.6	22	19.4	3	737.1	736.0	17.8	12.3	P: 2.5 von 27h 25m bis 7h 45m.
	32	—3.3	20	23.3	—	—						
	39	—4.3	15	19.3	—	—						
	42	—4.7	13	17.7	—	—						
	45	—5.1	10	15.1	—	—						
	48	—5.5	7	12.5	—	—						
	6h 54	3.5	29	25.5	—	—						N 1
	7h 15	0.4	26	25.6	—	—						Wenig Wolken ganz am NW-Horizont.
Mai 2.	21	—0.4	25	25.4	—	—	3	734.4	735.0	13.9	6.3	
	27	—0.9	23	23.9	—	—						Wolken aus N beenden die Reobachtung.
	35	—1.6	20	21.6	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck (auf 0° reduziert) 9h p. mm	Temperatur Celsius. 2h p.	Temperatur Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	6h 10m	10.5	29	18.5	12	22.5						NE 1
	33	8.2	27	18.8	16	24.2						
	48	4.8	24	19.2	19	23.8						
	7h 10	2.0	25	23	21	23.0						Bewölkung u. Cirren: 0.
	21	0.6	24	23.4	18	18.6						Kompakter Nebel am NW-Hor.
Mai 4.	27	− 0.4	25	25.4	20	19.6	3	29.6	28.5	12.9	6.6	
	38	−1.3	20	21.3	20	18.7						P = 0.5
	42	−1.9	17	18.9	20	18.1						
	45	−2.3	13	15.3	22	19.7						
	52	−3.3	11	14.3	—	—						
	6h 1	12	32	20	11	23						ENE 1
	14	10.2	33	22.8	12	22.2						
	33	7.1	29	21.9	15	22.1						
	47	4.8	28	23.2	17	21.8						
	7h 3	2.7	28	25.3	20	22.7						
	16	1.5	27	25.5	21	22.5						Bewölkung u. Cirren: 0.
Mai 6.	25	−0.4	25	25.4	23	22.6	3	27.9	25.0	12.4	7.4	P = 1.5, von 7h 40m bis 8h 5m, strahlig.
	28	−0.8	24	24.8	21	20.2						
	40	−2.5	23	25.5	25	22.5						
	46	−3.3	20	23.3	25	21.7						
	51	−4.2	15	19.2	27	22.8						
	8h 0	−5.1	11	16.1	—	—						
	7h 30	5.2	27	21.8	19	24.2						NW 0
	40	3.9	26	22.1	20	—						
	47	3.0	25	22.0	21	24						
	56	2.4	29	26.6	21	23.4						
	8h 0	1.3	27	25.7	21	22.3						Bewölkung u. Cirren: 0.
Juni 14.	10	0.1	27	26.9	22	22.1	2	42.9	43.2	18.3	11.0	Dunstige Luft.
	20	−1.1	25	26.1	22	20.9						P = 0.
	25	−1.7	22	23.7	—	—						
	30	−2.3	20	22.3	22	19.7						
	35	−3.2	17	19.8	—	—						
	6h 52	10.7	33	22.3	15	25.7						NE 0
	7h 8	8.4	29	20.6	17	25.4						
	24	6.1	28	21.9	18	24.1						
	37	4.6	28	23.4	19	23.6						
	45	3.5	28	24.5	20	23.5						In NW bis 21° Höhe
Juni 29.	54	2.3	29	26.7	21	23.3	2.5	46.3	64.4	20.4	12.5	zerstreute Cirren.
	8h 7	0.8	27	26.2	23	23.8						P = 0.
	20	−0.8	25	25.8	21	20.2						
	27	−1.1	22	23.1	20	18.9						
	32	−2.3	19	21.3	20	17.7						
	39	−3.2	—	—	22	18.8						
	6h 25	14.6	—	—	6	20.6						NNE 1
	45	11.7	31	19.3	10	21.7						
	50	11.0	29	18.0	12	23.0						
Juli 1.	7h 0	9.6	28	18.4	13	22.6	2.5	47.9	48.4	18.3	12.3	
	10	8.2	27	18.8	14	22.2						
	20	6.8	26	19.2	15	21.8						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	7h 30m	5.5	25	19.5	17	22.5						
	40	4.1	26	21.9	18	22.1						
	50	2.8	26	23.2	19	21.8						
	8h 0	1.6	26	24.4	20	21.6						
	10	0.3	25	24.7	21	21.3						
	20	—0.9	25	25.9	21	20.1						Rings am Horizont zerstreut einige Cumulus-Wölkchen.
Juli 1.	30	—2.0	24	26.0	23	21.0	2.5	747.9	748.4	18.3	12.3	
	35	—2.6	23	25.6	23	20.4						P = 1.5, von 8h 47m bis 9h 10m, strahlig.
	40	—3.2	20	23.2	24	20.8						
	46	—3.7	18	21.7	25	21.3						
	50	—4.1	17	21.1	25	20.9						
	9h 0	—5.3	16	21.3	27	21.7						
	10	—6.6	15	21.6	29	22.4						
	7h 30	5.4	27	21.6	17	22.4						NNE 1
	40	4.1	26	21.9	18	22.1						
	50	2.8	27	24.2	19	21.8						
	8h 0	1.5	26	24.5	21	22.5						Tief am E-Horizont ein schmaler Stratus-Streifen.
	10	0.3	25	24.7	22	22.3						
Juli 2.	20	—0.9	25	25.9	22	21.1	3	48.9	49.4	22.5	13.5	
	30	—2.1	24	26.1	23	20.9						P = 2, von 8h 30m bis 9h 10m, strahlig.
	40	—3.2	21	24.2	26	22.8						
	50	—4.3	17	21.3	27	22.7						
	9h 0	—5.6	12	17.6	29	23.4						
	6h 13	5.3	24	18.7	17	23.3						NNE 1
	23	3.8	23	19.2	18	21.8						
	33	2.2	22	19.8	19	21.2						Bewölkung u. Cirren: 0. Zarte Dunstschicht im W.
	40	1.2	22	20.8	19	20.2						
August 28.	50	—0.3	23	23.3	20	19.7	2.5	45.5	48.3	28.6	17.4	
	7h 0	—1.8	22	23.8	21	19.2						P = 2.5, von 7h 10m bis 7h 23m.
	10	—3.2	21	24.2	22	18.8						
	20	—4.5	17	21.5	26	21.5						
	30	—6.0	15	21.0	—	—						
	6h 20	4.3	22	17.7	20	24.3						ENE 0
	30	2.9	21	18.1	20	22.9						
	40	1.3	21	19.7	20	21.3						Bewölkung u. Cirren: 0.
	50	—0.2	21	21.2	21	20.8						Dunstschicht am Westhor. Dichter als 28.
August 29.	7h 0	—1.7	20	21.7	22	20.3	2.5	46.8	46.9	26.8	18.3	
	10	—3.2	19	22.2	24	20.8						P = 2, von 7h 5m bis 7h 21m.
	15	—3.9	18	21.9	24	20.1						
	20	—4.7	15	19.7	27	22.3						
	30	—6.2	14	20.2	29	22.8						
	6h 50	—1.0	22	23	22	21						S 0
	7h 0	—2.5	22	24.5	25	22.5						Bewölkung u. Cirren: 0.
	10	—4.0	20	24.0	26	22						Horizontale Dunstschichten in W.
August 31.	15	—4.7	18	22.7	29	24.3	2	49.6	50.6	28.6	20.0	
	20	—5.5	16	21.5	30	24.5						P = 1, von 7h bis 7h 15m.
	25	—6.2	19?	25.2	45	38.8?						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2^h p. mm	Luftdruck. 9^h p. mm	Temperatur. Celsius. 2^h p.	Temperatur. Celsius. 9^h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	5^h 7^m	10.8	27	16.2	—	—						SSW 1.
	18	9.1	26	16.9	—	—						
	28	7.5	26	18.5	16	23.5						
	38	6.0	25	19.0	17	23.0						
	48	4.6	24	19.4	—	—						
	58	2.8	22	19.2	19	21.8						Cirren zerstreut am Westhimmel.
Septbr. 12.	6^h 3	2.1	22	19.9	—	—	2.5	48.5	49.2	23.6	15.4	
	8	1.3	23	21.7	20	21.3						P : 2.5, von 6^h 35^m bis 6^h 50^m.
	13	0.5	22	21.5	21	21.5						
	18	—0.3	21	21.3	21	20.7						
	28	—1.8	20	21.8	23	21.2						
	38	— 3.3	19	22.3	25	21.7						
	48	—4.7	18	22.7	27	24.3						
	53	—5.5	16	21.5	32	26.5						
	5^h 50	3.8	24	20.2	19	22.8						E 0
	6^h 0	2.2	24	21.8	20	22.2						
	10	0.7	24	23.3	21	21.7						
	20	—0.9	23	23.9	21	20.1						Am Westhimmel zerstreute in Auflösung begriffene Wolken, Dunst in W.
	25	—1.6	21	22.6	22	20.4						
Septbr. 13.	30	—2.4	20	22.4	23	20.6	2	48.9	48.8	25.0	16.5	
	35	—3.2	19	22.2	24	20.8						P : 2, von 6^h 34^m bis 6^h 50^m, strahlig.
	40	— 3.9	17	20.9	27	23.1						
	45	—4.7	16	20.7	—	—						
	50	—5 5	15	20.5	32	26.5						
	55	—6.2	17?	23.2	—	—						
	5^h 13	8.5	24	15.5	—	—						E 1
	30	5.8	24	18.2	—	—						
	40	4.3	24	19.7	—	—						Bewölkung u. Cirren: 0.
Septbr. 16.	6^h 0	1.2	22	20.8	—	—	3	56.0	55.9	15.0	6.3	P : 2.5, von 6^h 20^m bis 6^h 40^m. strahlig.
	20	—1.9	20	21.9	—	—						
	38	—4.7	17	21.7	—	—						
	5^h 14	7.9	26	18.1	15	22.9						ESE 1
	24	6.3	25	18.7	16	22.3						
	34	4.8	24	19.2	18	22.8						
	44	3.2	23	19.8	19	22.2						
	54	1 6	24	22.4	20	21.6						
	59	0.8	23	22.2	—	—						
	6^h 4	0.1	23	22.9	21	21.1						Bewölkung u. Cirren: 0.
Septbr. 17.	10	—0.8	22	22.8	—	—	3	51.7	50.9	17.0	6.9	P : 2.5, von 6^h 20^m bis 6^h 40^m.
	14	—1.5	22	23 5	22	20.5						
	20	—2.4	21	23.4	—	—						
	24	—3.0	21	24.0	24	20.0						
	29	—3.8	20	23.8	—	—						
	34	— 4.6	19	23.6	27	22.4						
	38	—5.2	16	21.2	—	—						
	42	—5.8	14	19.8	32	26.2						
Septbr. 18.	4^h 18	16.1	30	13.9	—	—						SE 1
	33	13.8	28	14.2	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	4h 50m	11.3	26	14.7	—	—						
	5h 40	3.5	24	20.5	18	22.5						
	40	2.0	24	22.0	20	22.9						
	6h 0	0.4	23	22.6	20	21.4						
	5	−0.4	23	23.4	—	—						In NE und N eine Cirrostratus-Bank von 9° Höhe.
	10	−1.1	22	23.1	22	21.9						
Septbr. 18.	15	−1.9	22	23.9	—	—	3	48.4	48.5	18.8	8.1	P: 2,5, von 6h 19m bis 6h 45m, strahlig nach 6h 31m.
	20	−2.7	22	24.7	23	20.3						
	24	−3.3	20	23.3	—	—						
	26	−3.6	19	22.6	—	—						
	30	−4.3	18	22.3	26	21.7						
	6h 38	−5.5	15	20.5	32	26.5						
	42	−6.2	14	20.2	—	—						
	6h 0	0.1	23	22.9	—	—						S 0
	10	−1.5	23	24.5	21	19.5						
	15	−2.2	21	23.2	23	20.8						
	20	−3.0	20	23	23	20						P: 2, von 6h 17m bis 6h 34m, nach 6h 35m strahlig.
Septbr. 19.	24	−3.6	18	21.6	24	20.4	2.5	46.2	44.8	20.0	10.0	
	28	−4.2	15	19.2	—	—						
	30	−4.6	15	19.6	26	21.4						
	35	−5.3	15	20.3	—	—						
	40	−6.1	14	20.1	—	—						
	5h 20	2.4	29	26.6	22	24.4						W 0
	30	0.8	26	25.2	22	22.8						
	35	0.0	25	25.0	—	—						
	40	−0.7	24	24.7	22	21.3						
	45	−1.5	23	24.5	23	21.5						Cirren am ganzen Himmel zerstreut, besonders i. W. Dunstige Luft.
Septbr. 30.	50	−2.3	23	25.3	24	21.7	1.5	46.4	46.4	19.4	12.0	
	55	−3.1	21	24.1	—	—						
	6h 0	−3.9	19	22.9	25	21.1						
	5	−4.7	17	21.7	—	—						
	10	−5.4	15	20.4	28	22.6						
	15	−6.2	—	—	32	25.8						
	4h 20	11.0	30	19	—	—						S 0
	50	6.0	28	21.4	—	—						
	5h 10	3.5	25	21.5	19	22.5						4h 20m in 10 Cirren zerstreut, diese erstrecken sich 5h 10m von 7° bis 19°, 5h 30m auch zarte Cirren in E.
	20	2.0	25	23.0	19	21.0						
	30	0.4	24	23.6	22	22.4						
October 1.	35	−0.3	23	23.3	22	21.7	3	43.0	41.0	23.4	15.5	
	40	−1.1	22	23.1	23	21.9						
	50	−2.7	21	23.7	24	21.3						P: 1 von 5h 46m bis 6h
	55	−3.4	19	22.4	26	22.6						
	6h 0	−4.2	17	21.2	27	22.8						
	5h 10	2.4	26	23.6	18	20.4						S 0
	15	1.7	26	24.3	—	—						
October 4.	20	0.9	26	25.1	20	20.9	2	47.6	47.6	23.8	21.3	In W. nahe am Horizont Cirren.
	25	0.1	24	23.9	21	21.2						
	30	−0.6	23	23.6	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2^h p. mm	Luftdruck. 9^h p. mm	Temperatur. Celsius. 2^h p.	Temperatur. Celsius. 9^h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	$5^h 35^m$	—1.4	28	24.4	28	21.6						
	40	—2.2	22	24.2	22	19.8						
	45	—3.0	19	22.0	—	—						P. 1 von 5^h 34^m bis 6^h, strahlig.
October 4.	49	—3.6	17	20.6	—	—	2	747.6	747.6	23.8	21.3	
	50	—3.8	15	18.8	24	20.2						
	55	—4.5	14	18.5	30	25.5						
	12 26	33.2	46	12.8	—	—						S E 1
	4 5	11.9	27	15.1	—	—						
	28	9.0	25	16.0	—	—						
	55	4.2	24	19.8	17	21.2						
	5 0	3.7	24	20.3	18	21.7						
	5	2.9	23	20.1	16	21.9						
	10	2.1	23	20.9	—	—						
	15	1.4	23	—	20	21.4						Bewölkung u. Cirren: 0
October 5.	20	0.6	22	21.4	21	21.6	2.5	45.0	44.6	23.8	13.3	P. 2,5 von 3^h 38^m bis 6^h 4^m, strahlig.
	25	—0.2	22	22.2	—	—						
	30	—1.0	22	23.0	22	21.0						
	40	—2.5	21	23.5	23	20.5						
	45	—3.3	20	23.3	25	21.7						
	50	—4.0	19	23.0	27	—						
	55	—4.8	17	21.8	—	22.2						
	6 0	—5.6	15	20.6	30	24.4						
	4 35	5.4	22	22.6	—	—						W 1
	45	3.9	27	23.1	—	—						
	50	3.2	—	—	20	23.2						4^h 30 ziehen einzelne cumuli aus NW, die allmählich verschwinden. 5^h 15 desgl. 5^h 22 ist der Osthimmel mit zerstreutem Gewölk bedeckt.
	55	2.4	26	23.6	—	—						
October 11.	5 0	1.6	25	23.4	20	21.6	2 5	41.9	45.6	11.3	8.0	
	5	0.9	25	24.1	—	—						
	10	0.1	—	—	22	22.1						
	18	—1 2	23	24.2	—	—						
	20	—1.4	—	—	22	20.4						P. 0,5.
	20	—3.0	18	21.0	—	—						
	4 40	3.9	28	24.1	20	23.9						S W 3.
	45	3.2	27	23.8	—	—						
	50	2.5	27	24.5	—	—						Cirro-strati zerstreut am Himmel, besonders in S.
	55	1.7	27	25.3	20	21.7						
October 13.	5 0	0.9	27	26.1	—	—	2.5	32.1	33.8	11.3	9.3	P. 0.
	5	0.2	26	25.8	—	—						
	10	—0.6	25	25.6	—	—						NB. Die grosse Höhe des Bab. P. ist offenbar durch Cirren bedingt.
	15	—1.3	24	25.3	—	—						
	20	—2.1	22	24.1	—	—						
	25	—2.8	18	20.8	21	18.2						
	3 10	14.3	32	17.7	—	—						S S W 1.
	30	12.1	—	—	12	24.1						
	40	9.9	—	—	13	22.9						Zerstreute cumuli, zuerst besonders in E. Allmählich zieht aus S W ein cirro-strat. herauf, der 4^h 50^m bis etwa 11° reicht.
October 19.	4 0	7.7	25	17.3	—	—	3	37.4	38.6	16.8	10.1	
	10	6.3	25	18.7	—	—						
	20	4.9	25	20.1	17	21.9						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2^h p. mm	Luftdruck. 9^h p. mm	Temperatur. Celsius. 2^h p.	Temperatur. Celsius. 9^h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	4h 30m	3.4	24	20.6	—	—						
	35	2.7	24	31.3	—	—						
	40	2.0	24	22.0	19	21.0						P: 1 von 5^h 10 bis 5^h 30.
	50	0.5	23	22.5	20	20.5						5^h 20 erblasst P rasch, leuchtet aber bald an der Nordseite in Strahlen wieder auf.
October 19.	5 0	—1.0	22	23.0	21	20.0	3	737.4	738.6	16.3	10.1	
	10	—2.5	19	22.5	22	19 5						
	15	—3.2	16	19.2	23	19.8						
	20	—4.0	14	18.0	24	20.0						
	3 30	11.4	30	18.6	—	—						SSW 2.
	40	10.1	—	—	14	24.1						3^h 30^m Cumuli am Horizont zieml. dicht gedrängt; in S bis etwa 20° Cirren; 4^h 10 Cirren bis 12°, 4^h 30 bis 35°. Der Sprung bei 4^h 30 ist eine Folge der Cirren!
	55	8.1	28	19.9	—	—						
	4 0	7.4	—	—	16	23.4						
October 20.	10	6.0	28	22.0	17	23.0	2.5	40.1	42.1	15.0	10.8	
	20	4.6	—	—	18	22.6						
	30	3.2	29	25.8	19	22.2						
	40	1.8	29	27.2	22	23.8						
	5 0	—1.3	—	—	22	20.7						P: 0.
	2 45	15.7	32	16.3	8	23 7						E 1.
	4 5	5.5	26	20.5	18	23.5						
	30	1.9	24	22.1	21	22.9						
	40	0.5	24	23.5	22	22.5						4^h 5^m u. später tief in S. u. SE eine stratus-Bank.
October 24.	50	—1.0	24	25.0	23	22.0	2.5	53.1	55.0	10.3	3.0	
	5 0	—2.5	20	22.5	24	21.5						P: 1,5 von 4^h 53^m bis 5^h 15^m; strahlig.
	5	—3.3	16	19.3	—	—						
	10	—4.0	15	19.0	29	25						
	15	—4.8	14	18.8	30	25.2						
	4 20	3.1	31	27.9	—	—						E 0.
	25	2.4	—	—	22	24.4						Westhimmel mit Cirren verschiedener Art überzogen, die sich später auflösen.
	30	1.6	27	25.4	—	—						
	40	0 2	25	24.8	22	22.2						
October 25.	45	—0.6	23	23.6	—	—	1.5	52.9	52.5	9.5	2.8	
	50	—1.3	22	23.3	23	21.7						P: 1,5 strahlig, von 4^h 58 bis 5^h 10^m.
	55	—2.0	20	22.0	—	—						
	5 0	—2.8	17	19.8	24	21.2						NB. Grosse Höhe B. P. im Anfang.
	10	—4.8	15	19.3	32	27.7						
	2 45	14.7	30	15.3	12	26.7						E 0.
	3 15	11.0	28	17.0	—	—						Zarter Cirrusschleier, in welchem sich 4^h cirro - cum. - artige Verdickungen bilden. In S u. SW ganz am Hor. cirro-str., die sich später (4^{40}) in den höheren Schichten wieder auflösen.
	45	7.3	29	21.7	16	23.3						
	4 5	4.6	29	24.4	18	22 6						
	20	2.5	—	—	18	20.5						
	25	1.8	28	26.2	—	—						
October 27.	35	0.3	27	26.7	20	20.3	2	44.6	47 7	9.9	4.0	
	40	—0.4	25	25.4	21	20.6						
	45	—1.1	24	25.1	—	—						
	50	—1.8	22	23.8	21	19.2						P: 1, sehr diffus, strahlig.
	5 0	—3.3	16	19.3	24	20.7						NB. Grosse Höhe des Bab. Punktes!
	10	—4.8	12	16.8	30	25.2						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2^h p. mm	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 9^h p. mm	Temperatur. Celsius. 2^h p.	Temperatur. Celsius. 9^h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1886	$2^h\,15^m$	17.5	35	17.5	5	—						E 1. Sehr wenige sehr zarte Cirren verschiedener Form in W, besonders am Horizont, diese können kaum stören. P = 0. NB. Das gänzliche Ausbleiben des P ist auffallend.
	50	14.6	32	17.4	10	—						
	4 0	5.0	25	20.0	18	23						
	15	2.9	—	—	20	22.9						
October 28.	25	1.5	23	21.5	20	21.5	2.5	748.7	750.2	13.7	6.1	
	35	0.0	23	23.0	—	—						
	40	—0.7	—	—	21	20.3						
	45	—1.6	20	21.6	—	—						
	55	—3.0	15	18.0	23	20.0						
	5 5	—4.4	12	16.4	28	23.6						
	4 5	3.5	22	18.5	17	20.5						S 0. Wenige Streifencirren in N. P = 1 von $4^h\,30^m$ bis 5^h, zart strahlig. NB. Polaris. kräftig. Auffallend niedrige Höhe des Bab. P. Vergl. 28 u. 2P.
	15	2.0	21	19.0	18	20.0						
	25	0.6	21	20.4	19	19.6						
	30	—0.1	21	21.1	—	—						
October 31.	35	—0.8	22	22.8	21	20.2	3	50.4	50.4	17.4	7.3	
	45	—2.2	20	22.2	23	20.8						
	50	—2.9	16	21.9	—	—						
	55	—3.6	14	17.4	25	21.4						
	5 0	—4.3	13	17.3	29	24.7						
	3 20	4.8	27	22.2	17	21.8						NNW 1. Zerstreute cumuli am Hor., in N W cirro-str. Bank, von der sich Partien ablösen und zuweilen vor der Sonne vorüberziehen. Daher der unregelmässige Gang des B. P. P = 1 von 4h 1G bis 4h 45m, strahlig. In der Nacht auf 21 bedeckt sich der Himmel.
	30	3.6	26	22.4	18	21.6						
	40	2.4	24	21.6	19	21.4						
Novbr. 20.	50	1.1	23	21.9	20	21.1	2	54.6	55.2	7.3	1.9	
	4 0	—0.2	23	23.2	21	20.8						
	10	—1.5	22	23.5	22	20.5						
	20	—2.8	20	22.8	23	20.2						
	30	—4.7	16	20 7	26	21 3						
	3 50	—0.3	24	24.3	20	19.7						S W 1. Cumuli rings am Horiz. in N cum.-str. P = 2 von $4^h\,10^m$ bis $4^h\,35^m$.
	4 0	—1.6	23	24.6	21	19.4						
	10	—2.9	22	24.9	22	19.1						
Decbr. 3.	15	—3.7	20	23.7	23	19.3	1.5	45.1	48.3	1.1	—2.8	
	20	—4.5	19	23.5	—	—						
	25	—5.0	15	20.0	26	21.0						
	30	—5.6	—	—	—	—						
	3 0	5.4	28	22.6	16	21.4						W 1. In W und NW tief am Horizont eine stratus-Bank. P = 1 von $4^h\,10^m$ bis $4^h\,20^m$.
	30	2.0	25	23.0	18	20.0						
Decbr. 4.	50	—0.4	23	23.4	21	20.6	3	42.3	40.8	1.3	—4.3	
	4 0	—1.7	22	23.7	22	20.3						
	10	—3.0	19	22.0	23	20 0						
	20	—4.8	11	23.3	26	21.7						
	3 10	4.0	25	21.0	16	20.0						WSW 1. 8^h: In S und SE am Hor. cumuli, in W über Sonne zarte silberweisse Cirren, $8^h\,30^m$ Cirren in W dichter und höher. Wirkung der Cirren! P = 0.
	20	2.9	—	—	18	20.9						
	30	1.8	26	24.2	19	20.8						
Decbr. 17.	40	0.6	—	—	20	20.6	2.5	37.4	36.8	3.4	1.8	
	45	0.1	26	25.9	—	—						
	50	—0.6	—	22.8	21	20.4						
	4 0	—1.8	22	—	21	19.2						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887	4h 5m	0.4	—	—	20	20.4						SE 0.
	10	−0.3	21	21.3	—	—						Sehr wenig und zarte Cirren in W.
	15	−0.9	—	—	22	21.1						
Januar 11.	20	−1.5	21	21.5	23	21.5	2	746.5	746.7	−0.8	−4 6	P • 0.5. Auffallend! Niedrige Lage des Bab.-P.!
	30	−2.8	17	19.8	24	21.2						
	35	−3.5	16	19.5	25	21.5						
	40	−4.2	15	19.2	27	22.8						
	1h 0	16.5	—	—	6	22.5						SSE 1
	45	14.4	—	—	8	22.4						
	3 5	7.8	—	—	16	23.8						
	35	4.5	21	16.5	17	21.5						
	55	2.2	21	18.8	20	22.2						In NW bis 5° zerstreute cirro-strati, sonst absolut klar.
	4 5	0.9	23	22.1	21	21.9						
Januar 14.	15	−0.3	22	22.3	21	20.7	2	49.8	50.8	−4.7	−10.0	P • 1.5 von 4h 27m bis 4h 43m.
	25	−1.6	21	22.6	22	20.4						
	35	−2.9	20	22.9	23	20.1						
	40	−3.6	17	20.6	26	22.4						
	45	−4.4	16	20.4	—	—						
	50	−5.0	14	19.0	28	23.0						
	3h 0	8.9	—	—	16	24.9						S 0.
	35	5.1	24	18.9	18	23.1						
	50	3.3	—	-	19	22.3						3h liegen zarte Ballen (Dunst) am NE-Horizont, die bald verschwinden.
	4 0	2.2	—	—	20	22.2						
	10	0.9	23	22.1	21	21 9						
Januar 17.	20	−0.4	22	22.4	21	20.6	2	46.2	47.5	−4.2	−10.2	4h 30m sind zarte Dunstmassen im hellen Segment in W sichtbar.
	25	−1.0	22	23.0	—	—						
	30	−1.7	22	23.7	22	20.3						P - 0.5.
	35	−2.3	21	23.3	—	—						
	40	−3.0	19	22.0	23	20.0						
	45	−3.7	17	20.7	—	—						
	12h 0	—	35	1	3	—						SE 0
	1 30	17.2	—	—	4	21.2						
	2 0	—	—	—	6	—						
	3 0	10.5	27	16.5	12	22.5						
	30	7.8	26	18.2	—	—						Bewölkung u. Cirren: 0.
	40	6.6	26	19.4	15	21.6						P • 2.5 von 4h 43m bis 5h 13m.
Januar 24.	4 0	4.0	—	—	18	22.0	3	51.9	50.8	5.4	2.3	
	10	2.6	23	20.4	19	21.6						Erst 5h 5m Spuren von Strahlung.
	20	1.8	23	21.2	20	21.8						
	30	−0.2	23	23.2	21	20.8						
	40	−1.6	22	23.6	22	20.4						
	50	−3.1	21	24.1	24	20.9						
	5 0	−4.6	19	23.6	26	21.4						
	1h 45	16.9	35	—	10	26.9						SSW 1
	3 0	10.7	29	18.3	15	25.7						4h einzelne Dunstballen in W.
Januar 25.	4 0	3.9	25	21.1	20	23.9	2	51.1	52.5	1.2	−3.4	
	20	1.3	—	—	21	22 3						P • 2 von 4h 45m bis 5h 20m, strahlig.
	40	−1.3	23	24.3	22	20.7						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887	4h 50m	−2.6	21	23.6	25	22.4						
Januar 25.	5 0	−4.0	19	23.0	27	23.0						
	5	−4.7	17	21.7	30	25.3						
	12h 0m	—	—	—	<2	—						SE 0
	30	19.9	—	—	<2	<21.9						
	1 20	18.4	—	—	<3	<21.4						
	50	16.8	—	—	4	20.8						
	2 0	15.3	32	16.7	—	—						
	30	13.7	—	—	8	21.7						
	3 15	9.4	28	18.6	—	—						
	50	5.4	—	—	16	21.4						
	4 5	3.6	—	—	17	20.6						
	10	2.9	24	21.1	—	—						
Januar 26.	20	1.6	23	21.4	19	20.6	3	754.2	754.9	8.5	0.8	4h liegen am N-Himmel bis 20° Höhe sehr zarte Streifen-Cirren, die sich später auch nach dem West- und Osthimmel hinziehen. P: 2.5 von 4h 52m bis 5h 20m.
	25	1.0	23	22.0	—	—						
	30	0.3	23	22.7	20	20.3						
	35	−0.3	22	22.3	—	—						
	40	−1.0	21	22.0	21	20.0						
	45	−1.7	21	22.7	—	—						
	50	−2.4	21	23.4	22	19.6						
	55	−3.1	20	23.0	—	—						
	5 0	−3.7	18	21.7	24	20.3						
	10	−5.1	15	20.1	29	23.9						
	15	−5.7	13	18.7	—	—						
	2h 0m	16.4	—	—	6	22.4						S 0
	3 0	11.2	—	—	10	21.2						
	15	9.6	27	17.4	—	—						
	30	8.0	27	19.0	16	24.0						
	4 0	4.4	24	19.6	17	21.4						
	10	3.2	—	—	18	21.2						
	15	2.5	23	20.5	—	—						
	20	1.9	23	21.1	19	20.9						Bewölkung u. Cirren: 0.
Januar 27.	30	0.6	23	22.4	20	20.6	3	54.3	54.5	8.2	0.0	P: 2.5 von 4h 51m bis 5h 13m.
	35	−0.1	22	22.1	—	—						
	40	−0.8	22	22.8	21	20.2						
	50	−2.1	22	24.1	22	19.9						
	55	−2.8	21	23.8	—	—						
	5 0	−3.5	20	23.5	24	20.5						
	5	−4.2	17	21.2	—	—						
	10	−4.9	16	20.9	27	22.1						
	1h 20m	19.2	—	—	4	23.2						S 0
	2 50	12.7	—	—	10	22.7						
	4 40	−0.3	—	—	22	21.7						
	45	−0.9	21	21.9	—	—						Bewölkung u. Cirren: 0.
Januar 29.	50	−1.6	20	21.6	22	20.4	2.5	56.1	55.0	9.5	−0.2	P: 2.5 von 4h 53m bis 5h 10m.
	5 0	−3.1	19	22.1	23	19.9						
	5	−3.8	17	20.8	26	22.2						
	10	−4.5	15	19.5	30	25.5						
	15	−5.2	14	19.2	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck 9h p. mm	Temperatur Celsius. 2h p.	Temperatur Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887	1h 45m	18.1	—	—	<3	<21.1						S 0
	2 0	17.1	—	—	4	21.1						
	30	13.3	—	—	6	19.9						
	4 0	5.2	—	—	16	21.2						
	30	1.3	—	—	19	20.3						Bew. und Cirren: 0.
	45	—0.6	—	—	22	21.4						P • 2.5, von 4h 55m bis 5h 24m.
Januar 30.	50	—1.3	20	21.3	—	—	3	751.3	751.2	5.1	—2.4	
	55	—1.9	20	21.9	22	20.1						NB. Der Bab. P. liegt auffallend tief, auch schon von 29.
	5 0	—2.6	19	21.6	—	—						
	10	—3.9	17	20.9	27	23.1						
	12	—4 2	16	20.2	—	—						
	15	—4.6	15	19.2	—	—						
	2h 0m	19.5	—	—	<3	<22.5						ENE 1
	3 0	14.2	—	—	6	20.2						
	4 25	4.1	24	19.9	18	22.1						
	35	2 7	24	21.3	19	21.7						
	45	1.3	23	21.7	20	21.3						
	55	—0.1	22	22.1	21	20.9						
	5 0	—0.8	22	22.8	—	—						
Februar 7.	5	—1.5	21	22.5	22	20.5	3	60.0	61.2	1.8	—3.0	Bewölkung u. Cirren: 0.
	10	—2.2	20	22.2	—	—						P • 2.5 von 5h 12m bis 5h 40m.
	15	—2.9	19	21.9	24	21.1						
	20	—3.7	18	21.7	—	—						
	25	—4.4	16	20.4	26	21.4						
	30	—5.1	15	20.1	—	—						
	33	—5.6	—	—	—	—						
	40	—6.5	—	—	—	—						
	3h 20m	12.7	—	—	11	23.7						E 2.
	4 0	7.9	—	—	16	23 9						
	30	3.9	—	—	19	22.9						
	40	2.5	23	20.5	19	21 5						Einzelne cumuli. Am Westhimmel eine Dunstschicht bis 8°.
Februar 9.	50	1.2	23	21.8	21	22.2	3	57.4	57.5	—1.9	—5.2	
	5 0	—0.2	23	23.2	22	21.8						
	10	—1 6	21	22.6	22	20.4						P • 2 von 5h 15m bis 5h 42m.
	15	—2.3	20	22.3	—	—						
	25	—3.7	15	18.7	16	22.3						
	5h 0m	0.3	24	23.7	21	21.3						ESE 1.
	10	—1 2	23	24.2	21	19.8						
	20	—2 6	21	23.6	22	19.4						Nur am Süd-Himmel einige Cirrenstreifen zerstreut. Zarter Dunst am Westhimmel.
Februar 11.	25	—3.3	19	22.3	—	—	2.5	49.8	52.3	3.2	—3.6	
	30	—4.0	17	21.0	23	18.0						
	35	—4.7	15	19.7	—	—						P • 2 von 5h 20m bis 5h 45m.
	40	—5.4	—	—	—	—						
	45	—6 1	—	—	—	—						
	2h 0m	21.4	—	—	<2	<23.4						NE 0
	3 30	12.7	—	—	11	23 7						
Februar 13.	4 20	6.4	—	—	17	23.4	1.5	50.0	48.5	2.9	—3.2	
	40	3.6	—	—	18	22.6						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck (auf 0° reduziert) 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887 Februar 13.	4h 50m	2.2	23	20.8	—	—	1.5	750.0	748.5	2.9	—3.2	Dunstige Luft. Am Westhimmel bis 8° Höhe verschwommene braune Streifen, die später deutlich in das helle Segment hineinragen. P=1,5 von 5h 22m bis 5h 49m, diffus und strahlig.
	5 0	0.8	24	23.2	21	21.8						
	5	0.1	23	22.9	—	—						
	10	— 0.6	22	22.6	21	20.4						
	20	—1.9	21	22.9	22	20.1						
	25	—2.7	19	21.7	23	20.3						
	30	— 3.4	18	21.4	25	21.6						
	35	4.1	16	20.1	—	—						
	40	—4.7	15	19.7	—	—						
	45	—5.4	—	—	—	—						
Februar 15.	4h 0m	9.6	—	—	14	23.6	3	53.9	54.5	3.4	—2.4	SE 1 Bewölkung u. Cirren: 0. P=2.5 von 5h 27m bis 5h 50m.
	30	5.4	—	—	17	22.4						
	5 0	1.3	24	22.7	20	21.3						
	15	— 0.7	24	24.7	22	21.3						
	30	—2.8	22	24.8	23	20.2						
Februar 16.	2h 0m	22.3	—	—	<2	<24.3	3	53.6	54.0	3.8	—3.4	SE 1 Luft ganz aussergewöhnlich klar. Bew. u. Cirren: 0 4h 45m werden höchst zarte, weisse Horizontalstreifen neben der Sonne sichtbar. P=2.5 von 5h 26m bis 5h 57m.
	4 0	9.8	—	—	11.5	21.3						
	25	5.6	26	20.4	15	20.6						
	40	4.4	24	19.6	18	22.4						
	5 0	1.6	22	20.4	20	21.6						
	10	0.1	22	21.9	21	21.1						
	20	—1 3	21	22 3	23	20.7						
	30	—2.8	19	21.8	24	21.2						
	35	—3.5	17	20.5	26	22.5						
	40	— 4 2	15	19.2	28	23.8						
Februar 17.	5h 5m	1.1	23	21.9	21	22.1	2.5	52.1	51.2	1.9	—4.8	ENE 1 Bew. u. Cirren: 0. In W bis 9° zarte dunklere Horizontalschichten. P=2.5 von 5h 33m bis 5h 57m.
	15	—0.3	23	23.3	21	20.7						
	25	—1.8	22	23.8	22	20.2						
	30	—2.5	21	23.5	—	—						
	35	—3.2	20	23.2	25	21.8						
	45	— 3.9	17	20.9	27	23.1						
Februar 18.	5h 10m	0.7	23	22.3	22	22.7	2.5	45.0	43.6	2.6	—2.6	SSW 1. Tief am West-Hor. cirro-stratus; 4h 45m bis 5h 5m in W eine Sonnensäule von 5 Grad Höhe, aus der sich eine Nebensonne in 5 Grad Höhe bildet. P=1.5 von 5h 36m bis 5h 56m, zuletzt strahlig. In der Nacht 18/19 tritt Bedeckung ein.
	20	—0.8	23	23 8	22	21.2						
	30	—2.2	21	23.1	23	20.8						
	35	—2.9	20	22.9	—	—						
	40	—3.7	18	21.7	25	21.3						
	34	—4.1	17	21.1	—	—						
	47	—4.7	15	19.7	—	—						
Februar 24.	5h 0m	3.8	25	21.2	18	21.8	2	48.7	47.7	10.0	5.9	SSE 1 Am Westhimmel deutlicher Dunst. P=2.5 von 5h 43m bis 6h 9m, nach 6h 4m strahlig. In der Nacht auf 25. tritt Bedeckung ein.
	10	2.3	23	20.7	19	21.3						
	20	0.9	22	21.1	20	20.9						
	30	— 0.6	22	22.6	21	20.4						
	35	—1.3	21	22.3	—	—						
	40	—2.0	21	23.0	23	21.0						
	45	—2.7	20	22.7	—	—						
	50	—3.4	20	23.4	26	22.6						
	55	—4.1	19	23.1	—	—						
	6 0	—4.9	16	20.9	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887	5h 20m	1.7	28	21.3	19	20.7						ESE 1.
	30	0.1	21	20.9	19	20.1						
	40	—1.4	20	21.4	—	—						Sehr zarte Cirren, besonders in N.
Februar 27.	45	—2.1	—	—	21	18.9	3	760 0	760.0	6.9	—1.2	
	50	—2.9	19	21.9	23	20.1						P = 2 von 5h 45m bis 6h 14m.
	55	—3.7	17	20.7	—	—						
	6 0	—4.4	16	20.4	26	21.6						
	5h 30m	0.4	22	21.6	20	20.4						ESE 1
	40	—1.1	21	22.1	21	19.9						
	45	—1.8	20	21.8	—	—						Luft ganz aussergewöhnlich klar.
Februar 28.	50	—2.6	19	21.6	24	21.4	3	57.7	58.1	12.4	0.2	Bewölkung u. Cirren: 0.
	55	—3.3	17	20.3	—	—						P = 2, von 5h 47m bis 6h 15m.
	6 0	—4.1	15	19.1	25	20.9						
	7	—5.1	13	18.1	—	—						
	5h 23m	2.6	23	20.4	19	21.6						W 1.
	33	1.0	23	22.0	20	21.0						
	38	0.3	21	20.7	—	—						
	43	—0.5	20	20.5	20	19.5						Zarte Cirren am Himmel zerstreut. Dunstige Luft
März 4.	48	—1.2	20	21.2	—	—	1	53.6	52.2	11.8	3.4	
	53	—2.0	19	21.0	22	20.0						
	58	—2.7	17	19.7	—	—						P = 1.5, von 5h 55m bis 6h 17m.
	6 3	—3.5	17	20.5	25	21.5						
	58	—4.2	16	20.2	—	—						
	5h 50m	—1.0	20	21	—	—						SSE 1.
	55	—1.7	19	20.7	22	20.3						Einzelne cumuli am Himmel. P = 1 von 5h 57m bis 6h 15m, auffallend schwach. Bab. P. auffallend niedrig.
März 6.	6 3	—2.9	15	17.9	25	22.1	3	46.5	46.8	8.2	—0.4	
	5	—3.3	13	16.3	—	—						In der Nacht auf 7. tritt Bedeckung ein.
	10	—4 1	12	16.1	29	24.9						
	5h 33m	2.1	23.5	21.4	21	23 1						SE 1
	45	0.2	22	21.8	22	22.2						Bew. u. Cirren: 0. Sehr zarte Dunstschicht in W.
März 8.	6 0	—2.1	19 5	21.6	24	21.9	1.5	47.3	46.1	8.0	2 3	P = 1.5 von 6h 1m bis 6h 23m,
	10	—3.7	16	19.7	26	22.3						In der Nacht auf 3. tritt Bewölkung ein.
	15	—4.5	15	19.5	—	—						
	5h 45m	1.2	22	20.8	20	21.2						SSE 1.
	55	—0.4	22	22.4	21	20.6						
	6 5	—2.0	20	22.0	22	20.0						Sehr wenig Cirren zerstreut am Himmel.
März 11.	10	—2.8	17.5	20.3	24	21.2	3	42.0	39.6	6.6	—1.2	
	15	—3.6	15	18.6	26.5	22.9						P = 15, von 6h 3m bis 6h 30m, strahlig.
	20	—4.4	13	17.4	—	—						
	4h 5m	16.5	32	15.5	—	—						NNW 0.
	5 40	2.2	24.5	22.3	20	22.2						
	50	0.7	24 5	23.8	20	20.7						
	55	0.0	23.5	23.5	—	—						
März 13.	6 0	—0.7	21.5	22.2	22	21.3	3	43.4	43.1	0.8	—9.2	Bewölkung u. Cirren: 0.
	5	—1.5	19.5	21.0	21	19.5						P = 1.5, von 6h 8m bis 6h 32m, noch 6h 14m strahlig.
	10	—2.2	18	20.2	22	19.8						
	15	—3.0	15.5	18.5	—	—						
	20	—3.8	12	15.8	24	20.2						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887	4h 30m	12.0	29	17	—	—						ENE 1
	5 35	3.6	23	19.4	18	21.6						
	40	2.8	23	20.2	—	—						
	45	2.0	23	21.0	20	22.0						4h 30m zerstreute cumuli, nach 5h 30m Bew. u. Cirren: 0.
	50	1.1	22	20.9	20	21.1						
März 14.	55	0.4	21.5	21.1	—	—	3	739.5	739.6	1.2	—5.6	
	6 0	—0.4	20.5	20.9	21	20.6						P = 1,5 von 6h 11m bis 6h 34m.
	5	—1.2	—	—	20	18 8						
	10	—2.0	17.5	19.5	—	—						
	15	—2.8	16	18.8	23	20.2						
	20	—3.6	18	16.6	26	22.4						
	6h 5m	5.2	26	20.8	16	21.2						NE 1
	15	3.6	25	21.4	—	—						
	20	2 8	25	22.2	19	21.8						Bew. u. Cirren: 0; in unmittelbarer Nähe der Sonne ist weisslicher Dunst bemerkbar, der eine Sonnensäule erzeugt. Derselbe wird nach Untergang der Sonne viel deutlicher.
	25	2.0	25	23.0	—	—						
	30	1.2	25	23.8	21	22.2						
	35	0.5	25	24.5	21	21.5						
	40	—0.2	23 5	23.7	21.5	21.3						
April 8.	45	—0.9	22.5	23.4	22	21.1	3	42.8	43.3	8.8	3.2	
	50	—1.6	22	23 6	23	21.4						
	55	—2.3	21	23.3	—	—						
	58	—2.7	20	22.7	—	—						
	7 0	—3.0	18	21.0	25	22						P = 2 von 6h 56m bis 7h 20m.
	5	—3.7	16	19.7	—	—						
	10	—4.4	15	19.4	—	—						Polaris. nicht kräftig.
	13	—5.1	14	19.1	—	—						
	6h 20m	3.3	—	—	19	22.3						NE 1
	35	1.1	24.5	23.4	21.5	22.6						Bew. u. Cirren: 0; zarte Dunst-Gebilde am Himmel: über Sonne anfangs silberweiss.
	45	—0.4	23	23.4	21	20.6						
	50	—1.1	22.5	23.6	—	—						
April 10.	55	—1.9	20	21.9	22	20.1	3	47.1	47.5	12.7	6.2	P = 1, von 7h 2m bis 7h 20m.
	7 0	—2.6	17	19.6	—	—						
	5	—3.3	15.5	18.8	23	19.7						Polaris. wieder nicht sehr stark.
	10	—4.0	13	17.0	—	—						
	15	—4.8	12	16.8	—	—						
	6h 45m	—0.2	21	21.2	20	19.8						ESE 1
	50	—0.9	20	20.9	—	—						Bew. und Cirren: 0.
	55	—1 7	20	21.7	21.5	19.8						Keine Spur von Dunstgebilden. Infolge dessen wohl Polaris. viel kräftiger als am 10.
	7 0	—2.4	20	22.4	—	—						
April 11.	2	—2.7	17	19.7	—	—	3	46.3	45.5	15.6	5.8	
	5	—3.2	16.5	19.5	—	—						
	10	—3.9	14	17.9	25.5	21.6						P = 1.5, von 7h 2m bis 7h 22m.
	15	—4.7	13	17.7	—	—						
	20	—5.5	12	17.5	—	—						
	7h 10m	—2.4	16	18.4	22	19.6						E 1
	15	—3.1	15	18.1	—	—						Dünne Cirrenstreifen in W.; in S tief am Hor. cirro-str.-Bank. In E Dunstgebilde.
April 17.	20	—3.9	14	17.9	23	19.1	3	58.3	56.8	7.2	0.0	
	25	—4.6	12	16.6	25	20.4						P = 1 von 7h 14m bis 7h 35m.
	35	—6.1	—	—	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887	6h 55m	0.9	28	22.1	21	21.9						W 1
	7 5	—0.6	22	22 6	20.5	19.9						Zarte Cirren in dunstiger Umgebung am Westhimmel.
April 21.	15	—2.1	18	20.1	18	15.9	1	740.8	739.2	7.6	4.8	
	20	—2.9	15	17.9	—	—						
	25	—3.6	14	17.6	20	16.4						P · 0.
	30	—4.4	—	—	20	15.6						
	7h 15m	0.0	21	21	—	—						E 1
	20	—0.7	20	20.7	—	—						
	25	—1.3	19	20.3	—	—						Am Ost-Horizont cum.-strat.; in N schmale strati, in W einzelne zarte Cirrenstreifen.
	30	—2.0	17	19.0	—	—						
Mai 1.	35	—2.7	16	18.7	—	—	1	43.9	41.5	12.2	7.2	
	40	—3.3	15	18.3	—	—						
	45	—4.0	14	16.0	—	—						P · 1.5 von 7h 32m bis 7h 45m; strahlig.
	50	—4.7	11	15.7	—	—						
	55	—5.4	11	16.4	—	—						
	7h 45m	3.4	21	17.6	19	22.4						E 1
	53	2.6	20	17.4	20	22.6						
	8 0	1.6	19	17.4	20	21.6						
	10	0.4	19	18.6	20	20.4						Bew. u. Cirren: 0.
	15	—0.2	19	19.2	20.5	20.3						P · 2 von 8h 31m bis 9h 5m; nach 8h 55m strahlig.
Juni 24.	25	—1.3	18	19.3	21	19.7	2	47.1	47.2	17.4	18.2	
	30	—1.9	17	18.9	22	20.1						
	40	—3.1	15	18.1	23	19.9						
	45	—3.7	14	17.7	24	20.3						
	55	—4.8	13	17.8	25 5	20.7						
	8h 30m	—1.9	18	19.9	20	18.1						NNE 0
	40	—3.1	16	19.1	23	19.9						Bewölkung u. Cirren: 0.
Juni 26.	45	—3.7	15	18.7	22	18.3	3	46.2	45.9	16.6	12.2	P · 2 von 8h 33m bis 9h 7m, nach 9h schwach strahlig.
	55	—4.8	13	17.8	26	21.2						
	9 0	—5.4	12	17.4	28	22.6						
	8h 10m	0.4	20	19.6	19	19.4						NW 0
	20	—0.8	20	20.8	20	19.2						In NW u. N bis 8° Höhe cum.-strati, anfangs zarte graue Horizontalschicht über der Sonne sichtbar.
	25	—1.3	15	16.3	20	18.7						
Juni 27.	30	—1.9	16	17.9	19	17.1	3	45.8	44.9	22.7	14.4	
	35	—2.4	14	16.4	20	17.6						
	45	—3.7	12	15.7	22	18.3						P · 1 von 8h 40m bis 9h 5m, nach 8h 49m zart strahlig.
	55	—4.6	<9	<13.8	25	20.2						
	8h 40m	—3.4	14	17.4	—	—						NW 1
Juli 6.	50	—4.7	12	16.7	—	—	3	44.7	46.8	15.6	10.4	Tief am NW-Horiz. stratus. P · 2 von 8h 37m bis 9h 7m, strahlig.
	55	—5.3	11	16.3	—	—						
	7h 25m	—1.2	17	18.2	20	18.8						E 0
August 15.	30	—1.8	16	17 8	21	19.2	2	43.9	42.8	18.0	10.4	Zarte Cirren in W.
	40	—3.1	13	16.1	22	18.9						P · 0.
	6h 15m	—3.0	—	—	22	19						E 1
	20	—3.7	16	19.7	24	20.3						Bewölkung u. Cirren: 0.
Septbr. 21.	25	—4.5	15	19.5	27	22.5	3	49.4	49.0	13.3	5.0	P · 2.5 von 6h 14m bis 6h 37m.
	30	—5.2	14	19.2	—	—						
	35	—5.9	13	18.9	32	26.1						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck (auf 0° reduziert) 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1887	5h 50m	—1.6	18	19 6	21	19.4						SW 0
	55	—2.3	15	17.3	21	18.7						Am Osthimmel cum.-strat.
Septbr. 28.	6 0	—3.1	14	17.1	—	—	2.5	728.4	728.8	14.5	7.4	P: 1 von 5h 47m bis 6h 10m.
	5	—3.8	11	14.8	22	18.2						
	10	—4.6	10	14.6	25	20.4						
	5h 20m	—2.0	17	19	20	18						SW 0
October 13.	25	—2.7	15	17.7	—	—	3	36.7	36.7	8.0	—0.2	Bew. u. Cirren: 0.
	30	—3.5	12	15.5	24	20.5						P: 2 von 5h 24m.
	4h 35m	0.7	20	19.3	20	20.7						ENE 1
	40	0.0	20	20	—	—						In W bis 8° Höhe gelbe Cirren-Streifen (4h 45m).
	45	—0.7	20	20.7	20	19.3						
October 26.	50	1.5	18	19.5	21	19.5	2.5	55.5	55.5	5.6	—2.4	P: 1.5 von 4h 57m bis 5h 17m, nach 5h 6m strahlig.
	55	—2 3	17	19.8	22	19.7						
	5 0	—3.0	15.5	18.3	—	—						
	5	—3.7	14	17 7	25	21.3						
	4h 38m	—1.6	17	18.6	20	18.4						SSW 1
	45	—2.5	13	15.5	22	19.5						In W Schleiercirren.
Novbr. 1.	50	—3.2	12	15.2	—	—	2.5	33.9	31.8	8.9	0.6	P: 0.
	55	—3.9	12	15.9	—	—						In der Nacht bedeckt sich der Himmel.
	4h 5m	—0.3	20	20.3	17	16.7						E 1
	15	—1.7	18	19.7	21	19.3						4h bedecken zarte Cirren den Westhimmel bis über das Zenith; 4h 27m sind sie aber aufgelöst.
	20	—2.3	18	20.3	—	—						
	25	- 2.9	17	19.9	22	19.1						
Novbr. 16.	30	—3.6	15	18.6	—	—	2	51.5	51.7	—3.0	—8.8	
	35	—4.3	15	19.3	25	20.7						
	38	—4.6	13	17.6	—	—						P: 2 von 4h 24m bis 4h 52m.
	40	—4.9	13	17.9	—	—						
	52	—6.4	—	—	—	—						
	3h 40m	3.1	—	—	16	19.1						SE 1
	50	1.8	20	18.2	—	—						
	55	1.1	19	17.9	—	—						
	4 0	0.4	18	17.6	18	18.4						Bew. u. Cirren: 0.
	5	—0.3	17	17.3	18	17.7						P: 2 von 4h 22m bis 4h 45m.
	10	—1.0	17	18.0	18	17.0						
Novbr. 17.	15	—1.7	17	18.7	21	19.3	3	46.2	40.5	0 4	0.3	Grossartige Strahlenbildung um 4h 30m
	20	—2.3	16.5	18.8	23	20.7						In der Nacht auf 17. tritt Bedeckung ein.
	25	—3.0	16.5	19.5	—	—						
	30	—3.6	14	17.6	—	—						
	35	—4.3	13	17.3	—	—						
	40	—5.0	12	17.0	—	—						
1888	3h 55m	0.1	19	18.9	—	—						SE 0
	4 0	—0.6	—	—	18	17.4						Zarte Cirren in W, die 4h 20m verschwinden.
	5	—1.3	18	19.3	—	—						
	10	—2.1	18	20.1	20	17.9						4h 25m Strahlen-Enden des P.
Januar 1.	15	—2.8	17	19.8	—	—	3	37.6	35.2	—4.4	—3.4	
	20	—3.6	16	19.6	21	17.4						4h 35m P: 0.
	25	—4.4	14	18.4	24	19.6						Es liegt tiefer Schnee.
	35	—5.9	12	17.9	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2^h p. mm	Luftdruck 9^h p. mm	Temperatur Celsius. 2^h p.	Temperatur Celsius. 9^h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1888	$3^h\,32^m$	1.1	21	19.9	16	17.1						S 1.
	47	0.3	—	—	18	18.3						In WNW eine Cirrenbank bis 12° Höhe.
	4 2	—0.4	18	18.4	20	19.6						
	7	—1.1	18	19.1	—	—						P: 0. Bab. P. nach 4^h auffallend tief.
Januar 4.	12	—1.9	16	17.9	20	18.1	2.5	47.5	46.2	2.8	1.2	
	17	—2.6	15	17.6	20	17.4						Am 5. Jan. fällt eine Depression ein.
	22	—3.4	12	15.4	—	—						
	27	—4.1	12	16.1	23	18.9						Es liegt Schnee.
	$2^h\,15^m$	13	27	14	8	21						ESE 1.
	3 35	6	—	—	17	23						
	4 0	1.9	—	—	18	19.9						
	15	—0.2	19	19.2	20	18.8						
	20	—0.8	19	19.8	20	19.2						Bew. u. Cirren: 0.
Januar 15.	30	—2.2	17	19.2	21	18.8	3	54.6	54.0	—0.9	—4.2	P: 2, von $4^h\,34^m$ bis $5^h\,0^m$.
	35	—2.9	15	17.9	23	20.1						
	40	—3.5	14	17.5	—	—						
	45	—4.2	13	17.2	25	20.8						
	50	—4.9	13	17.9	30	25.2						
	55	—5.5	13	18.5	35	29.5						
	$4^h\,30^m$	1.5	20	18.5	18	19.5						S 1.
	40	0.1	18	17.9	19	19.1						Bew. u. Cirren: 0 Dunstschichten in der Höhe sichtbar.
	45	—0.6	18	18.6	—	—						
	50	—1.3	17	18.3	20	18.7						
Januar 31.	55	—2.0	15	17.0	—	—	3	36.2	35.9	—6.2	—9.6	P: 0.5.
	5 0	—2.6	14	16.6	21.5	18.9						Bab. P. liegt auffallend tief.
	5	—3.3	14	17.3	23	19.7						
	10	—3.9	13	16.9	25	21.1						Es liegt Schnee.
	$3^h\,40^m$	8.2	—	—	12	20.2						ES 1.
	4 0	5.6	—	—	14	19.6						
	15	3.6	—	—	16	19.6						Bew. u. Cirren: 0
	40	0.4	18	17.6	20	20.4						P: 1,5 von $4^h\,59^m$ bis $5^h\,10^m$; $5^h\,10^m$ zarte Strahlen.
Februar 1.	50	—0.9	15	15.9	20	19.1	3	39.6	43.1	—5.6	—13.4	
	5 0	—2.2	14	16.2	22	19.8						
	10	—3.5	12	15.5	23	19.5						Es liegt Schnee.
	20	—4.8	9	13.8	29	24.2						
	$5^h\,20^m$	1.9	20	18.1	18	19.9						NE 1
	30	0.4	19	18.6	20	20.4						Bew. u. Cirren: 0. In W liegen Dunststreifen.
	35	—0.4	18	18.4	19	18.6						
Februar 28.	40	—1.2	17	18.2	—	—	2	47.6	48.0	—3.0	—8.0	
	45	—1.9	16	17.9	20	18.1						P: 0.5 nur an der Nordseite.
	50	—2.7	15	17.7	22	19.3						
	55	—3.4	15	18.4	23	19.6						Es liegt Schnee.
	$3^h\,39^m$	0.0	17	17	16.5	16.5						SSE 1
	51	—0.7	16.5	17.2	18.5	17.8						
	56	—1.4	15.5	16.9	20.5	18.6						Bew. u. Cirren: 0.
Decbr. 7.	4 1	—2.0	15	17.0	20.5	18.5	3	48.7	49.0	10.9	3.6	P: 2 von $5^h\,8^m$ bis $5^h\,25^m$.
	6	—2.6	14	16.6	—	—						
	11	—3.3	14	17.3	23	19.7						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1888	4h 10m	—4.0	<13	<17	27	23						
Decbr. 7.	21	—4.6	<12	<16.6	30	25.4						
	3h 37m	1.2	18	16.8	18	19.2						SSW 3.
	42	0.5	17	16 5	—	—						Bewölkung u. Cirren: 0.
	47	—0.1	17	17.1	20	19.9						P=0. Das Fehlen der P
	52	—0.8	16	16.8	—	—						und die niedrige Lage
	57	—1.4	15.5	16.9	20	18.6						des B. P. fällt auf.
Decbr. 8.	4 2	—2.1	15	17.1	21	18.9	2	749.1	748.1	7.7	4.2	In der Nacht zum 9.
	7	—2.7	14.5	17.2	23	20.3						tritt Bewölkung aus
	12	—3.4	14	17.4	—	—						W ein, die fast den
	17	—4.0	13.5	17.5	26	22.0						ganzen Tag Regen
	22	—4.7	13.5?	18.2	30	25.3						bringt.
1889	3h 38m	2.8	19 5	16.7	17	19.8						E 1
	43	2.2	19	16.8	18	20.2						
	48	1.6	18	16.4	18	19.6						
	53	1.0	17.5	16.5	18.5	19.5						
	58	0.4	17.5	17.1	19	19.4						
	4 3	--0.2	17	17.2	19	18.8						Bewölkung u. Cirren: 0.
Januar 6.	8	—0.8	17	17.8	20	19.2	2	52.7	51.1	1.8	—3.4	P=1.5 von 4h 30m bis 4h 47m.
	18	—1.4	16	17.4	21	19.6						
	18	—2.0	15	17.0	21	19.0						
	23	—2.6	15	15.6	—	—						
	28	—3.2	12.5?	15.7	23	19.8						
	33	—3.8	12?	15.8	24	20.2						
	5h 15m	3.8	19	15.2	19	22.8						NE 1.
	20	3.0	19	16.0	19	22.0						
	25	2.2	19	16.8	19	21.2						
	30	1.4	18.5	17.1	19	20.4						Am Westhimmel ein-
	35	0.6	18	17.4	19	19.6						zelne schmale Cirren-
	40	—0.2	18	18.2	19	18.8						streifen. Dunstige Luft.
März 3.	45	—1.0	17	18.0	20	19.0	1.5	41.5	42.5	—2.4	-10.6	P = 1 von 6h bis 6h 9m,
	50	—1.7	17	18.7	21	19.3						nach 6h 5m strahlig.
	55	—2.5	16	18.5	22	19.5						Negative Polaris. stark.
	6 0	—3.3	15	18 3	24	20.7						Es liegt Schnee.
	5	—4.1	14	18.1	28	23.9						
	10	—4.9	13	17.9	28	23.1						
	5h 15m	4.4	20	15.6	17	21.4						S 1.
	20	3.6	20	16.4	—	—						Nur in W 13° hoch ein zarter schmaler
	25	2.9	20	17.1	17	19.9						Cirrusstreifen.
	30	2.1	20	17.9	—	—						Dunstige Luft.
	35	1.4	19	17.6	17.5	18.9						5h 15m auch unmittel-
März 6.	40	0.6	18	17.4	—	—	1.5	48.6	48.1	2.2	—2.3	bar über der Sonne
	45	—0.1	17	17.1	18	17.0						werden blend. weisse
	50	—0.9	16	16.9	19	18.1						Cirren sichtbar. 5h
	55	—1.7	15	16.7	20	18.3						30m mehren sich die
	6 5	—3.2	12	15.2	22	18.8						Streifen vom Horizont her.
	10	—3.9	11	14.9	23	19.1						P=0.
												Es liegt Schnee.

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck (auf 0° reduziert) 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1889	7h 42m	0.7	18	17.3	19	19.7						ESE 0
	47	−0.1	18	18.1	18	17.9						
	52	−0.5	17	17.5	19	18.5						
	57	−1.1	16	17.1	19	17.9						
	8 0	−1.5	—	—	19	17.5						
	2	−1.7	15	16 7	—	—						
Mai 22.	5	−2.0	—	—	21	19.0	2.5	742.9	742.5	24.2	18.0	Bewölkung u. Cirren: 0. Zarte Dunststreifen in W. P = 0 oder höchstens 0.5. Polarisationsfransen in W nicht sehr deutlich.
	7	− 2.3	15	17.3	—	—						
	10	−2.7	—	—	21	18.3						
	12	−3.0	14	17.0	—	—						
	15	−3.4	—	—	23	19.6						
	20	−4.0	13	17.0	24	20.0						
	25	−4.7	13	17.7	27	22.3						
	7h 30m	2.9	17	14.1	17.5	20.4						NE 1
	35	2.3	18	15.7	—	—						
	40	1.7	18	16.3	18	19.7						
	45	1.1	17	16.9	—	—						
	50	0.5	15	14.5	18	18.5						
	55	−0.1	15	15.1	—	—						
	8 0	−0.7	15	15.7	19	18.3						
Mai 27.	5	−1.3	14	15.3	19	17.7	3	35.3	35.9	24.4	17.0	Cirren in S und SW bis etwa 20° Höhe, aus SW ziehend. P = 1 von 8h 20m. strahlig.
	10	−1.9	14	15.9	20	18.1						
	15	−2.5	13	15.5	—	—						
	20	−3.1	12	15.1	21	17.9						
	25	−3.7	11	14.7	22	18.3						
	30	−4.3	11	15.3	—	—						
	35	−4.9	9.5?	13.5	25	20.1						
	7h 55m	1.4	18	16.6	20	21.4						NNE 0
	8 5	0.8	17	16.2	20	20.8						
	10	0.2	17	16.8	—	—						
	15	−0.4	17	17.4	20	19.6						
	20	− 1.0	17	18.0	20	19.0						
Juli 4.	25	−1.6	16	17.6	19.5	17.9	3	45.5	45.3	23.0	16.8	In NW tief am Hor. gelbbrauner Dunst, Sonne von einem brillanten gelben Schein umgeben. (7h 55m). P = 0. Polarisationsfransen in W sehr kräftig. Am 5. morgens bewölkt sich der Himmel.
	30	−2.2	15.5	17.7	—	—						
	35	−2.8	15	17.8	20	17.2						
	45	−3.4	14	17.4	23	19.6						
	50	−4.6	13	17.6	25	20.4						
	7h 40m	2.1	15	12.9	19	21.1						WSW 2
	50	0.9	15	14.1	19.5	20.4						
	55	0.3	13	12.7	—	—						
Juli 21.	8 0	−0.3	14	14.3	20	19.7	3	37.6	38.3	17.3	14.6	Am W-Hor. Stratus-Bank, die sich im ganzen W von 7h 55m bis 6 Grad, 8h bis 9 Grad Höhe erstreckt. Polarisationsfransen sehr kräftig in W. NB. Einfluss des Str. auf Bab. P? P = 0.
	5	−0.9	13	13.9	—	—						
	10	−1.5	12	13.5	20	18.5						
	7h 45m	1.2	16	14.8	—	—						WSW 2
	50	0.6	16	15.4	20	20.6						
	55	0.0	17	17.0	—	—						
Juli 22.	8 0	−0.6	16	16.6	20	19.4	2.5	40.7	41.8	17.3	11.8	Bew. u. Cirren: 0. P = 0.5 (höchstens). Polar.-Fransen in W nicht so deutlich wie 21. Juli.
	5	−1.2	15	16.2	—	—						
	10	−1.9	14	15.8	20	18.2						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1889	8h 15m	—2.5	14	16.5	20.5	18.0						
	20	—3.1	13	16.1	21	17.9						Unterschied gegen 21.
Juli 22.	25	—3.7	13	16.7	—	—	2.5	740.7	741.8	17.3	11.8	in der Höhe des
	30	—4.3	12.5	16.8	23	18.7						B. P.
	40	—5.5	—	—	>26	>20.5						
	6h 40m	1.1	19	17.9	18.5	19.6						W 1
	45	0.3	19	18.7	—	—						
	50	—0.4	18	18.4	20	16.6						
	55	—1.1	17	18.1	—	—						Bewölkung u. Cirren: 0.
August 29.	7 0	—1.9	16	17.9	20	18.1	1.5	49.3	50.0	22.6	13.2	Horizontale Dunststreifen in W bis
	5	—2.6	14	16.6	—	—						6° Höhe.
	10	—3.4	—	—	22	18.6						P : 1 von 7h bis 7h
	15	—4.1	13	17.1	—	—						20m.
	20	—4.8	—	—	25	20.2						
	6h 35m	1.4	20	18.6	—	—						SSE 0
	40	0.7		—	20	20.7						
	45	0.0	19	19.0	—	—						
	50	—0.8	18	18.8	20	19.2						Bew. u. Cirren: 0. Wohl
	55	—1.5	16.5	18.0	20	18.5						etwas weniger dunstig
August 30.	7 0	—2.3	16	18.3	20	17.7	1.5	48.1	47.6	24.4	15.1	als 29.
	5	—3.0	16	19.0	23	19.0						P : 1.5 von 7h 3m bis
	10	—3.8	14	17.8	24	20.2						7h 20m.
	15	—4.5	14	18.5	25	20.5						
	20	—5.3	<14	<19.3	27	21.7						
	6h 30m	1.8	19	17.2	18	19.8						NNE 0
	35	1.1	19	17.9	—	—						Bew. u. Cirren: 0. In NW
	40	0.3	17	16.7	18	18.3						horizontale Dunststreifen. 7h werden
	45	—0.4	16.5	16.9	18	17.6						am NW-Hor. auch
August 31.	50	—1.2	15	16.2	—	—	2	46.2	46.3	24.9	15.4	einzelne Wölkchen
	55	—1.9	15	16.9	19	17.1						sichtbar.
	7 0	—2.7	14	16.7	21	18.3						P : 0.
	5	—3.5	13	16.5	22	18.5						Am andern Morgen war der Himmel bedeckt. Zug der
	10	—4.2	13	17.2	23	18.8						Wolken aus NW.
	4h 40m	2.6	18	15.4	17	19.6						S 1
	50	1.1	17	15.9	17	18.1						Tief am W-Horizont
	55	0.4	15	14.6	—	—						cirro-cumuli, die sich
	5 0	—0.3	—	—	18	17.7						später in Dunstballen
October 16.	5	—1.0	13	14.0	—	—	2.5	44.2	42.8	12.4	8.0	auflösen.
	10	—1.8	—	—	19	17.2						P : 0.
	15	—2.5	12	14.5	20	17.5						NB. Am 17. Oct. morgens am SW- und W-Himmel cirri,
	20	—3.2	10.5	13.7	21	17.8						die bald in cum.-strati übergehen. Mittags dicht bedeckter
	25	—3.9	10	13.9	—	—						Himmel mit auffrischendem
	30	—4.8	—	—	25	20.3						SW.
	4h 15m	2.3	17	14.7	16	18.3						SW
October 30.	20	1.6	17	15.4	—	—	3	44.2	43.5	12.3	10.0	Am S-Horiz.-Stratus: cumuli in W. 4h 20
	25	0.9	15	14.1	18	18.9						Bab. P. plötzlich nach rechts verschoben.
	30	0.1	14	13.9	—	—						Einfluss der Bewölkung!

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1889	3h 35m	3.5	19	15.5	13	19.5						E 1.
	45	2.8	18	15.2	14	16.8						
	55	2.1	16.5	14.4	—	—						
Novbr. 11.	4 0	1.4	16	14.6	—	—	3	753.3	754.5	7.3	—0.2	Bew. und Cirren: 0.
	5	0.7	—	—	16	16.7						P=2 von 4h 37m bis 4h 50m.
	10	0.0	15	15.0	—	—						
	15	—0.6	14	14.6	17	16.4						
	20	—1.3	13	14.3	17.5	16.2						
	3h 30m	4.8	39	24.2	15	19.8						S 1
	35	4.2	23	18.8	15	19.2						In W bis zu 40° Höhe zarter cirro-strat., in welchem bis 3h 35m ein Sonnenring. Sonne nicht scharfrandig.
	40	3.5	23	19.5	—	—						
	45	2.8	23	20.2	16	18.8						
Novbr. 14.	50	2.1	22	19.9	—	—	1.5	53.6	54.3	11.7	3.9	
	55	1.4	22	20.6	16.5	17.9						4h ein heller Dunstballen in der Gegend des Bab. P., der offenbar den Sprung des Bab. P. bewirkt.
	4 0	0.8	24	23.2	18	18.8						
	4	0.3	21	20.7	—	—						
	6	0.1	19	18.9	—	—						
	3h 20m	5.4	21	15.6	—	—						Morgens bis 10h Nebel, dann Aufklärung von E her. Wind zuerst SW, dann S.
	30	4.1	20	15.9	15.5	19.6						
	35	3.3	19	15.7	16.0	10.3						
	40	2.7	18	15.3	—	—						
	45	2.0	18	16.0	17.0	19.0						Abends in E und W bis 13° Höhe Dunstcirren, in W auch ein schmaler Streifen echter Cirren: nach Verschwinden der Sonne werden auch die Cirren unsichtbar.
	50	1.4	17	15.6	17.5	18.9						
Novbr. 18.	55	0.7	17	16.3	—	—	2	60.2	60.6	6.2	—0.6	
	4 0	0.0	17	17.0	18	18.0						
	5	—0.6	15.5	16.1	18	17.4						
	10	—1.3	15.5	16.8	18	16.7						
	15	—2.0	15	17.0	—	—						P=1.5 von 4h 26m bis 4h 40m.
	25	—3.4	13	16.4	—	—						
	30	—4.1	12	16.7	23	18.9						
	1h 45m	13.3	—	—	5.5	18.3						Am 19. und 20. Nov. starker Frostnebel in einem sehr hohen und ausgedehnten Maximum. Bar. beginnt morgens 21. zu fallen
	55	12.2	—	—	6	18.2						
	2 30	9.4	22	12.6	9	18.4						
	3 50	0.9	16.5	15.6	17	17.9						
	4 0	— 0.4	15	15.4	18	17.6						
Novbr. 21.	10	—1.7	13.5	15.2	20	18.3	1	56.9	57.2	5.1	—2.0	W 0. Nach 3h deutlicher Nebel in den unteren Luftschichten.
	15	—2.3	13	15.3	22	19.7						4h 20 Aufleuchten gelblicher Farbentöne in W.
	20	—3.0	13	16.0	24	21.0						
	25	—3.6	12.5	16.1	—	—						P=0.
	30	—4.3	12.5	16.8	27	22.7						NB. Die niedrige Lage des Bab. P. bis 4h 15 fällt auf.
	1h 30m	14.8	—	—	3	17.8						SE 0. In NW treten an dem sonst klaren Himmel nach 3h Cirro-Strati auf mit Zug aus WSW.
	40	14.1	26.5	12.4	—	—	3					
	45	13.7	—	—	5	18.7						
	3 15	5.1	—	—	14	19.1						4h sind auch links vom hellen Segment in W ganz zarte Cirren zu sehen.
Novbr. 22.	20	4.5	17	12.5	—	—		54.8	54.9	6.6	—1.8	
	45	1.3	15	13.7	18	19.3						
	55	0.1	15	14.9	18	17.1	1.5					Nach 4h 25 gelblicher Schein in W mit zart rötl. Anflug.
	4 5	—1.2	14	15.2	19	17.8						
	10	—1.8	14	15.8	—	—						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1889	4h 15m	—2.4	12	14.4	21	18.6						P = 0.5 (höchstens).
	20	—3.0	11.5	14.5	—	—						Barometer fällt fortwährend.
Novbr. 22.	25	—3.7	11.5	15.2	23	19.3	1.5	754.8	754.9	6.6	—1.8	
	30	—4.3	11	15.3	—	—						NB. Bab. P. liegt wieder tief.
	35	—4.9	11	15.9	26	21.1						
	40	—5 6	11	16.6	30	24.4						Polaris. schwach.
	2h 25m	8.9	—	—	10	18.9						S. O. Bew. u. C.: 0. 12h gelblicher Schein um die Sonne (wohl ein Zeichen, dass Hochnebel vorhanden).
	30	8.3	23	14.7	—	—						
Novbr. 23.	4 5	—1.2	14	16.2	19	17.8	1.5	51.8	51.7	8.6	0.7	P = 0.5 sehr diffus. Bar. stets fallend. Polaris. schwach.
	25	—3.7	11	14.7	—	—						
	12 15m	17.7	—	—	2	19.7						SO bis 2h. Morg. gelbl. Schein um d. Sonne; einz. zerzauste Cirrenstreifen ziehen aus W.
	1 20	15.4	—	—	5	20.4						
Novbr. 24.	30	14.7	—	—	6	20.7	1.5	45.2	41.1	9.6	6.8	1h 30m steigt eine komp. Schicht grober Cirrocum. in SW auf. 5h Wd. lebhaft. Depression ist da.
	40	14.0	—	—	7	21.0						
	3h 20m	3.0	19	16.0	17 5	20.5						SW 0
	30	1.8	19	17.2	18	19.8						
	35	1.2	18 5	17.3	18	19.2						
	40	0.6	18	17.4	—	—						
	45	0.0	—	—	17	17.0						Bew. und Cirren: 0;
	50	—0.6	16	17.2	—	—						nur am NW-Horizont treten 4h 20m
Decbr. 8.	55	—1.2	15	16.2	18.5	17.3	1.5	50.0	50.5	—3.9	-10.0	kleine cumuli auf.
	4 0	—1.8	13.5	14.8	19.0	17.2						P = 0.5 nach 4h 10m.
	5	—2.4	13	15.4	—	—						Es liegt Schnee.
	10	—3.0	12.5	15.5	20	17.0						
	15	—3.6	12.0	15.6	22	18.4						
	20	—4.2	12.5	16.7	26	21.8						
	25	—4.8	13.0	17.8	30	25.5						
	2h 0m	10.5	24	13.5	14.0	24.5						SSE 0
	3 35	1.1	15	13.9	16.0	17.1						In NW bis 7° Höhe cirro-str.; ganz am
	45	—0.1	15	15.1	17.5	17.4						Hor. wohl stratus.
	55	—1.3	13	14.3	19.5	18.2						
Decbr. 13.	4 0	—1.9	12	13.9	20.5	18.6	3	47.5	46.5	0.4	—1.3	Polaris. sehr kräftig.
	5	—2.5	12	14.5	20.5	18.0						P = 0. Es liegt Schnee.
	10	—3.1	11	14.1	—	—						NB. Am 14. morgens war der Himmel be-
	15	—3.7	10.5	14.2	22.5	18.8						deckt.
	20	—4.3	10	14.3	—	—						
	12 10m	15	29	14	7	22						SW 0
	50	14	29.5	15.5	8	22						
	1 50	11.5	29.5	18.0	10.5	22						
	3 0	5.3	24	18.7	15	20.5						1h 50m zogen aus NW wenige Dunstwolken
	20	2.9	22	19.1	17	19.9						herauf, 3h u. später
	30	1.7	21	19.3	18	19.7						nur noch in NW bis
Decbr. 16.	40	0.5	19	18.5	18	18.5	1.5	56.8	57.7	0.9	—3.2	10° Höhe cirro-str.
	50	—0.7	18	18.7	18.5	17.1						P = 1.5, von 4h 20m bis
	4 0	—1.9	15	16.9	19	17.8						4h 32m, an der Nordseite strahlig.
	10	—3.1	13	16.1	21	17.9						Es liegt Schnee.
	15	—3.7	11	14.7	—	—						
	20	—4.3	11	14.3	23	18.7						
	25	—4.9	—	—	27	22.1						

Datum.	Mittlere Zeit.	Höhe der Sonne. Grade.	Babinets P. Höhe. Grade.	Babinets P. Abst. von der Sonne. Grade.	Aragos P. Höhe. Grade.	Aragos P. Abst. vom antis. Punkt. Grade.	Durchsichtigk. der Luft.	Luftdruck. (auf 0° reduziert) 2h p. mm	Luftdruck. 9h p. mm	Temperatur. Celsius. 2h p.	Temperatur. Celsius. 9h p.	Wind, Bewölkung, erstes Purpurlicht und Bemerkungen.
1889	12 15m	15.0	—	—	3	18.0						SE 2
	40	14.5	27	12.5	5	19.5						
	1 25	13.0	24.5	11.5	7	20.0						
	45	11.4	24.5	13.1	8	19.4						
	2 55	6.0	19.5	13.5	13	19.0						
	3 15	4.0	17	13.0	15	19.0						
	25	3.0	17	14.0	16	19.0						Bewölkung:
	35	1.9	16	14.1	16.5	18.4						Vor Mittag cumuli, nach Mittag: 0.
Decbr. 27.	40	1.3	16.5	15.2	—	—	3	755.9	753.4	—2.0	—4.7	Polarisation nicht sehr stark.
	45	0.7	16.5	15.8	17	17.7						
	55	—0.5	16	16.5	19	18.5						P • 0.5.
	4 0	—1.1	15	16.1	—	—						Es liegt kein Schnee.
	5	—1.7	13.5	15.2	19	17.3						
	10	—2.8	13	15.3	21	18.7						
	15	—2.9	12	14.9	—	—						
	20	—3.5	12	15.5	24	20.5						
	25	—4.1	12	16.1	25	20.9						
	30	—4.7	12	16.7	30	25.3						

Tabelle II.

Mittlere Abstände der neutralen Punkte um die Zeit des Sonnenunterganges

und zwar:

A. des Babinet'schen Punktes von der Sonne.

Datum	Höhe d. Sonne von	12° bis 11°	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis —1°	—1° bis —2°	—2° bis —3°	—3° bis —4°	—4° bis —5°	—5° bis —6°	—6° bis —7°
1886																				
April	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.9	.	24.5	25.4	.	21.9	23.3	18.5	13.3	.
Mai	2	.	.	.	.	.	.	.	.	25.5	.	.	25.6	24.7	21.6	.	.	.	.	.
"	4	.	18.5	.	18.8	.	.	.	19.2	.	33.0	.	23.4	25.4	20.1	15.3	14.3	.	.	.
"	6	.	22.8	.	.	21.9	.	.	23.2	.	25.3	25.5	.	25.1	.	25.5	23.3	19.2	16.1	.
Juni	14	.	.	.	.	.	.	21.8	.	22.1	26.6	25.7	26.9	.	24.9	21.1	.	.	.	.
"	29	.	22.3	.	20.6	.	21.9	.	23.4	24.5	26.7	.	26.2	25.8	23.1	21.3	.	.	.	.
Juli	1	18.7	.	18.4	18.8	.	19.2	19.5	21.9	.	23.2	24.4	24.7	25.9	26.0	25.6	22.5	21.1	21.3	21.6
"	2	.	.	.	.	.	.	21.6	21.9	.	24.2	24.5	24.7	25.9	.	26.1	24.2	21.3	17.6	.
August	28	.	.	.	.	.	.	18.7	.	19.2	18.9	20.8	.	28.3	23.8	.	24.2	21.5	21.0	.
"	29	.	.	.	.	.	.	.	17.7	.	18.1	19.7	.	21.2	21.7	.	22.1	19.7	.	20.2
"	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23.0	.	24.5	24.0	22.7	21.5	.
Septbr.	12	.	16.2	16.9	.	18.5	19.0	.	19.4	.	19.5	21.7	21.5	21.3	21.8	.	22.3	22.7	21.5	.
"	13	.	.	.	.	.	.	.	.	20.2	21.8	.	23.3	23.9	22.6	22.4	21.6	20.7	20.5	28.2
"	16	.	.	.	15.5	.	.	18.2	19.7	.	.	20.8	.	.	21.9	.	.	21 7	.	.
"	17	.	.	.	.	18.1	18.7	.	19.2	19.8	.	22.4	22.5	22.8	23.5	23.7	.	.	20.5	.
"	18	14.7	.	.	.	.	.	.	.	20.5	22.2	.	22.6	23.4	23.5	24.7	22.9	22.3	20.5	20.2
"	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.9	.	24.5	23.1	21.6	19.4	20.3	20.1
October	1	.	.	.	.	.	21.4	.	.	21.5	23.0	.	23.6	23.3	23.1	23.7	22.4	21.2	.	.
"	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23.6	24.3	24.5	23.6	24 4	23.1	19.5	18.5	.	.
"	5	15.1	.	16	.	.	.	.	19.8	20.3	20.9	.	21.4	22.6	.	23.5	25.3	21.8	20.6	.
"	11	.	.	.	.	.	.	22 6	.	23.1	23.6	23.4	24.1	.	24.2	21.0	.	.	.	.
"	13	.	.	.	.	.	.	.	.	24.0	24.5	25.3	26 0	25.6	25 3	23.0	.	.	.	.
"	19	.	.	.	.	17.3	18.7	.	20.1	20.6	21.7	.	22.5	23.0	.	22.5	19.2	18.0	.	.
"	24	.	.	.	.	.	.	20.5	.	.	.	22.1	23.5	25.0	.	22.5	19.2	18.8	.	.
"	27	17.0	.	.	.	21.7	.	.	24.4	.	.	26.2	26.7	25.4	24.5	.	19.3	.	16.8	.
"	28	.	.	.	.	.	.	20.0	.	.	.	21.5	23.0	.	21.6	18.0	.	16.4	.	.
"	31	.	.	.	.	.	.	.	.	18.5	19.0	.	20.4	22.0	.	22.0	17.4	17.3	.	.
Novbr.	20	.	.	.	.	.	.	.	22.2	22.4	21.6	21 9	.	23.2	23.5	22.8	.	20.7	.	.
December	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24.3	24.6	24.9	23.7	21.7	.	.
"	4	.	.	.	.	.	.	22.6	.	.	23.0	.	.	23.4	23.7	22.0	.	23.3	.	.
"	17	.	.	.	.	.	.	.	21.0	.	.	24.2	25.9	.	23.8	.	.	.	.	.
Jahr:		16.4	19.9	17.0	18.4	19.5	19.8	20.6	20.9	21.7	22.6	23.2	**23.9**	**23.9**	23.4	22.7	21.5	20.4	19.3	
1887																				
Januar	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.3	21.5	19.8	19.5	19.2	.	.
"	14	.	.	.	.	.	.	.	16.5	.	18.8	.	22.1	22.3	22.6	22.9	20.6	20.4	19.0	.
"	17	.	.	.	.	.	.	18.9	.	.	.	.	22.1	22.7	23.7	22.7	20.7	.	.	.
"	24	.	16.5	.	.	18.2	19.4	.	.	.	20.4	21.2	.	23.2	23.6	.	24.1	23.6	.	.
"	25	.	18.3	.	.	.	.	.	.	21.1	.	.	.	.	24.3	23.6	23.0	21.7	.	.
"	26	.	.	18.6	.	.	.	.	.	.	21.1	21.7	22.7	22.2	.	23.4	22.4	.	19.4	.
"	27	.	.	17.4	19.0	.	.	.	19.6	.	20.5	21.1	22.4	22.5	.	24 0	23.5	21.1	.	.
"	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.9	21.6	.	21.5	19.5	19.2	.
"	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.6	21.6	20.9	19.7	.	.
Februar	7	.	.	.	.	.	.	.	19.9	.	21 3	21.7	.	22.5	22.5	22.1	21.7	20.4	20.1	.
"	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23.2	22.6	22.3	18.7	.	.	.
"	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23.7	.	24 2	23.6	21.6	19.7	.	.
"	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.8	.	23.1	22.6	22.9	21.7	21.4	19.9	.	.
"	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.7	.	24.7	.	24.8	.	.	.	.
"	16	.	.	.	.	.	.	20.4	19.6	.	.	20.4	21.9	.	22.3	21.8	20.5	19.2	.	.
"	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.9	.	23.3	23 8	23.5	22.1	.	.	.

Datum.	Höhe d. Sonne von	12° bis 11°	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°	−6° bis −7°
1887																				
Februar	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.3	23.8	.	23.0	21.7	20.4	.	.
„	24	.	.	.	.	.	.	.	.	21.2	20.7	.	21.1	22.6	22.6	22.7	23.4	22.0	.	.
„	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.3	20.9	.	21.4	21.9	20.7	20.4	.	.
„	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.6	.	22.0	21.6	20.3	19.1	18.1	.
März	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.4	22.0	20.7	20.5	21.1	19.7	20.5	20.2	.	.
„	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.0	20.7	17.9	16.3	16.1	.	.
„	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.4	.	21.8	.	.	21.6	19.7	19.5	.	.
„	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.8	.	22.4	22.0	20.3	18.6	17.4	.	.
„	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.3	.	23.3	22.2	21.0	19.4	15.8	.	.	.
„	14	.	.	.	.	.	.	.	.	19.4	20.6	20.9	21.1	20.9	19.5	18.8	16.6	.	.	.
April	8	.	.	.	.	.	.	20.8	.	21.4	22.6	23.8	24.5	23.5	23.6	22.6	19.7	19.4	19.1	.
„	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23.4	.	23.4	22.8	19.6	17.9	16.8	.	.
„	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.1	21.7	21.1	18.7	17.7	17.5	.
„	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.4	18.0	16.6	.	.
„	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.1	22.6	.	19.0	17.6	.	.	.
Mai	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.0	20.7	19.7	18.7	17.2	15.7	16.4	.
Juni	24	.	.	.	.	.	.	.	.	17.6	17.4	17.4	18.6	19.2	19.1	.	17.9	17.8	.	.
„	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.9	.	18.9	17.8	17.4	.
„	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.6	20.8	17.1	16.4	15.7	.	.	.
Juli	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.4	16.7	16.3	.
August	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.0	.	16.1	.	.	.
Septbr.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.7	19.5	19.1	.
„	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.6	17.3	16.0	14.6	.	.
October	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.0	17.7	15.5	.	.	.
„	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.7	20.7	19.5	18.8	17.7	.	.	.
Novbr.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.3	19.7	20.1	18.6	18.8	.	.
„	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.1	17.6	17.7	18.7	19.2	17.6	17.2	.	.
Jahr:		.	17.4	18.0	19.0	18.2	19.4	20.0	18.9	20.1	20.6	21.2	21.5	21.9	21.4	20.9	19.4	19.0	18.0	
1888																				
Januar	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.9	.	19.3	20.0	19.6	18.4	17.9	.
„	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.9	.	18.4	18.5	17.6	15.4	16.1	.	.
„	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.5	.	18.6	17.5	17.6	18.5	.
„	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.5	17.9	18.6	17.7	16.6	17.1	.	.	.
Februar	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.6	15.9	.	16.2	15.5	13.8	.	.
„	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.1	18.6	18.4	18.1	17.7	18.4	.	.	.
Dezember	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.0	17.2	17.0	16.6	17.3	.	.	.
„	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.8	16.5	17.0	16.9	17.2	17.5	18.2	.	.
Jahr:		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.3	17.8	17.9	17.9	17.6	17.3	16.8	18.2	.
1889																				
Januar	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.8	16.5	17.1	17.5	17.2	15.6	15.8	.	.	.
März	3	.	.	.	.	.	.	.	.	15.6	16.8	17.1	17.4	18.1	18.7	18.5	18.3	18.0	.	.
„	6	.	.	.	.	.	.	.	15.6	16.4	17.5	17.6	17.4	17.0	16.7	.	15.1	.	.	.
Mai	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.3	17.8	16.9	17.2	17.0	17.7	.	.
„	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14.9	16.6	14.5	15.4	15.6	15.5	14.9	14.4	.	.
Juli	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.6	16.5	17.7	17.6	17.8	17.4	17.6	.	.
„	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14.8	16.2	16.6	16.0	16.5	16.4	16.8	.	.
August	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.9	18.7	18.4	18.0	16.6	.	17.1	.	.
„	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.6	19.0	18.8	18.0	18.7	17.8	18.5	.	.
„	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.6	16.7	16.9	16.6	16.7	16.5	17.2	.	.
October	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15.4	15.9	14.6	14.0	.	14.5	13.8	.	.	.
„	18	.	.	.	.	.	.	15.6	15.9	15.7	15.7	15.6	16.7	16.1	16.9	16.4	.	16.7	.	.
„	21	.	.	12.6	.	.	.	.	.	.	.	.	15.6	15.4	15.2	15.7	16.1	16.8	.	.
„	22	.	.	.	.	.	.	.	12.5	.	.	13.7	14.9	.	15.5	14.5	15.2	15.6	16.6	.
„	23	.	.	.	14.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.2	.	14.7	.	.	.
Novbr.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	15.5	14.8	14.6	15.0	14.6	14.3	.	.	.	.	.

Datum.	Höhe d. Sonne von	12° bis 11°	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°	−6° bis −7°
1889																				
December	8	.	.	.	.	.	.	.	.	16.0	.	17.3	17.4	17.2	15.5	15.5	15.6	17.3	.	.
„	13	.	13.5	.	.	.	.	.	.	.	.	13.9	.	15.1	14.1	14.5	14.1	14.3	.	.
„	16	.	.	.	.	.	.	18.7	.	.	19.1	19.3	18.5	18.7	16.9	.	15.1	14.3	.	.
„	27	13.1	.	.	.	.	13.5	.	13.0	14.0	.	14.7	15.8	16.5	15.7	15.1	15.5	16.4	.	.
Jahr:		13.1	13.5	12.6	14.7	.	13.5	17.1	14.3	15.5	16.4	16.4	16.6	16.8	16.4	16.2	15.8	16.0	16.6	.

B. des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkte der Sonne.

Datum	Höhe d. Sonne von	12° bis 11°	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°	−6° bis −7°
1886																				
April	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.6	.	19.4	.	.	.	.
Mai	4	.	22.5	.	24.2	.	.	.	23.8	.	23.0	.	18.6	19.6	18.7	19.7	.	.	.	.
„	6	.	22.2	.	.	22.1	.	.	21.8	.	22.7	22.5	.	21.4	.	22.5	21.7	22.8	.	.
Juni	14	.	.	.	.	.	.	24.2	.	24.0	23.4	22.3	22.1	.	20.9	19.7	.	.	.	.
„	29	.	25.7	.	25.4	.	24.1	.	23.6	23.5	23.3	.	23 8	20 2	18.9	17.7	18.8	.	.	.
Juli	1	.	23.0	22.6	22.2	.	21.8	22.5	22 1	.	21.8	21.6	21.3	20.1	21.0	21.0	20.8	20.9	21.7	22.4
„	2	.	.	.	.	.	.	22.4	22.1	.	21.8	22.5	22.3	21.1	.	20.9	22.8	22.7	23.4	.
August	28	.	.	.	.	.	.	22.3	.	21.8	21.2	20.2	.	19.7	19.2	.	18.8	21.5	.	.
„	29	.	.	.	.	.	.	.	24.3	.	22.9	21.3	.	20.8	20.3	.	20.8	22.3	.	22.8
„	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.0	.	22.5	22.0	24.3	24.5	33.8?
Septbr.	12	.	.	.	.	23.5	23 0	.	.	.	21 8	21.3	21.5	20.7	21.2	.	21.7	24.3	26.5	.
„	13	.	.	.	.	.	.	.	.	22.8	22.2	.	21.7	20.1	20 4	20.6	22.0	.	26.5	.
„	17	.	.	.	.	22.9	22.3	.	22.8	22.2	.	21.6	21.1	.	20.5	20.0	.	22.4	26.2	.
„	18	.	.	.	.	.	.	.	.	22.5	22.9	.	21.4	.	21.9	20.3	.	21.7	26.5	.
„	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.4	20.4	21.4	.	.
October	1	.	.	.	.	.	.	.	.	22.5	21.0	.	22.4	21.7	21.9	21.3	22.6	22.8	.	.
„	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.4	21.1	.	21.6	19.8	.	20.2	25.5	.	.
„	5	.	.	.	.	.	.	.	21.2	21.7	21.9	21.4	21.6	21.0	.	20.5	21.7	22.2	24.4	.
„	11	.	.	.	.	.	.	.	.	23.2	.	21.6	22.1	.	20.4	.	.	.	.	.
„	13	.	.	.	.	.	.	.	.	23.9	.	21.7	.	.	.	18.2	.	.	.	.
„	19	.	.	22.9	.	.	.	.	21.9	.	21.0	.	20.5	20.0	19.5	.	19.9	.	.	.
„	24	.	.	.	.	.	.	23.5	.	.	.	22.9	22.5	22.0	.	21.5	25.0	25.2	.	.
„	27	.	.	.	.	23.3	.	.	22.6	.	20.5	.	20.3	20.6	19.2	.	20.7	25.2	.	.
„	28	.	.	.	.	.	.	23 0	.	.	22.9	21.5	.	20.3	.	20.0	.	23.6	.	.
„	31	.	.	.	.	.	.	.	.	20.5	20.0	.	19.6	20.2	.	20.8	21.4	24.7	.	.
Novbr.	20	.	.	.	.	.	.	.	21 8	21.6	21.4	21.1	.	20.8	20 5	20.2	.	21.3	.	.
Decbr.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.7	19.4	19.1	19.3	21.0	.	.
„	4	.	.	.	.	.	.	21.4	.	.	20.0	.	.	20.6	20.3	20.0	.	21.7	.	.
„	17	.	.	.	.	.	.	.	20.0	.	20.9	20.8	20.6	20.4	19.2	.	.	.	.	.
Jahr:		.	23.4	22.8	23.9	23.0	22.8	22.8	22.3	22.5	21.8	21.6	21.4	20.6	20.1	20.3	21.1	22.9	24.5	.
1887																				
Januar	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.4	21.1	21.5	21.2	21.5	22.8	.	.
„	14	.	.	.	.	23.8	.	.	21.5	.	22.2	.	21.9	20.7	20.4	20.1	22.4	23.0	.	.
„	17	.	.	.	24.9	.	.	23.1	.	22.3	22.2	.	21.9	20.6	20.3	20.0	.	.	.	.
„	24	.	22.5	.	.	.	21.6	.	22.0	.	21.6	21.8	.	20.8	20.4	.	20.9	21.4	.	.
„	25	.	25.7	.	.	.	.	.	.	23.9	.	22.3	.	.	20.7	22.4	23.0	25.3	.	.
„	26	.	.	.	.	.	.	21.4	.	20.6	.	20.6	20.3	20.0	.	19.6	20.3	.	23.9	.
„	27	21.2	.	.	24.0	.	.	.	21.4	21.2	.	20.9	20.6	20.2	.	19.9	20.5	22.1	.	.
„	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.7	20.4	.	21.1	25.5	.	.
„	30	.	.	.	.	.	.	21.2	.	.	.	20.3	.	21.4	20.1	.	23.1	.	.	.

Datum.	Höhe d. Sonne von	12° bis 11°	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis —1°	—1° bis —2°	—2° bis —3°	—3° bis —4°	—4° bis —5°	—5° bis —6°	—6° bis —7°
1887																				
Februar	7	.	.	.	.	.	.	.	22.1	.	21.7	21.3	.	20.9	20.5	21.1	.	21.4	.	.
"	9	.	.	.	.	23.9	.	.	.	22.9	21 5	22.2	.	21.8	20 4	.	22 3	.	.	.
"	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.3	.	19 8	19.4	19.0	.	.	.
"	13	.	.	.	.	.	23.4	.	.	22.6	.	.	21.8	20.4	20.1	20.8	21.6	.	.	.
"	15	.	.	23.6	.	.	.	.	22.4	.	.	21.3	.	21.3	.	20.2	.	.	.	.
"	16	.	.	21.3	.	.	.	20.6	22.4	.	.	21.6	21.1	.	20.7	21.2	22.5	23.8	.	.
"	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.1	.	20.7	20.2	.	22.5	.	.	.
"	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.7	21.2	.	20.8	21 3	.	.	.
"	24	.	.	.	.	.	.	.	.	21.8	21.3	.	20.9	20 4	21.0	.	22.6	.	.	.
"	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.7	20.1	.	.	19.5	.	21 6	.	.
"	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.4	.	19.9	21.4	.	20 9	.	.
März	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.6	21.0	.	19.5	20.0	.	21.5	.	.	.
"	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.3	22.1	.	24.9	.	.
"	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23.1	.	22.2	.	.	21.9	22.3	.	.	.
"	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.2	.	20.6	20.0	21.2	22.9	.	.	.
"	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22.2	.	20.7	21.3	19.5	19.8	20.2	.	.	.
"	14	.	.	.	.	.	.	.	.	21.6	22.0	21.1	.	20.6	18 8	20.2	22.4	.	.	.
April	8	.	.	.	.	.	.	21.2	.	.	21.8	22.2	21.5	21.2	21 4	22.0	.	.	.	.
"	10	.	.	.	.	.	.	.	.	22.3	.	22.6	.	20.6	20.1	.	19.7	.	.	.
"	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19 8	19.8	.	21.6	.	.	.
"	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.6	19.1	20.4	.	.
"	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.9	19.9	.	15.9	16.4	15 6	.	.
Juni	24	.	.	.	.	.	.	.	.	22.4	22.6	21.6	20.4	20 3	19.9	.	20.1	20.7	.	.
"	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.1	.	19.1	21.2	22.6	.
"	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.4	19.2	17.9	17.6	18.8	20.2	.	.
August	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.0	.	18.9	.	.	.
Septbr.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.0	20.8	22 5	26.1	.
"	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.4	18.7	18.2	20.4	.	.
October	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.0	.	20.5	.	.	.
"	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.7	19.3	19.5	19.7	21.3	.	.	.
Novbr.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.7	19.3	19.1	.	20.7	.	.
"	17	.	.	.	.	.	.	.	.	19.1	.	.	18.4	17.4	19.3	20.7	.	.	.	.
Jahr:		21.2	24.1	22.5	24.5	23.9	22.5	21.5	22.0	21.9	22.0	21.5	20.9	20.3	19.9	20.2	20.9	21.3	24.2	.
1888																				
Januar	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.4	.	17.9	17.4	19.6	.	.
"	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.1	18.3	19.6	18.1	17.4	.	18.9	.	.
"	15	.	.	.	.	.	23.0	.	.	.	.	19.9	.	19.0	.	20.0	.	23.0	29.5	.
"	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.5	19.1	.	18.7	18.9	20 4	.	.	.
Februar	1	.	.	.	20.2	.	.	19.6	.	19.6	.	.	20.4	19.1	.	19.8	19.5	24.2	.	.
"	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.9	20.4	18.6	18 1	19.3	19.6	.	.	.
Decbr.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.5	17.8	18.6	.	21.3	25.4	.	.
"	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19 2	.	19.9	18 6	19.1	22.0	25.8	.	.
Jahr:		.	.	.	20.2	.	23.0	19.6	.	19.6	.	19.3	18.9	18.8	18.4	18.9	20.0	22.7	29.5	.
1889																				
Januar	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.0	19.6	19.4	19.0	19.3	.	20.0	.	.	.
März	3	.	.	.	.	.	.	.	.	22.4	21.2	20.4	19 6	18.9	19.3	19.5	20.7	23.5	.	.
"	6	.	.	.	.	.	.	.	21.4	.	19.9	18.9	.	17.6	18.3	.	19.0	.	.	.
Mai	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.7	18.2	18.1	18.3	19 8	22.3	.	.
"	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.4	19.7	18.5	18.3	17.9	.	18.1	20.1	.	.
Juli	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.4	20.8	19.3	17.9	17.2	19.6	20.4	.	.
"	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.6	19.4	18.2	18.0	17.9	18.7	.	.
August	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.6	.	19.6	18.1	.	18.6	20.2	.	.
"	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20.7	19.2	18.5	18.4	20.2	20.5	21.7	.
"	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.8	18.3	17.6	17.1	18.3	18.5	18.8	.	.
October	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19.6	18.1	.	17.7	17.2	17.5	17.8	20.3	.	.
Novbr.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	19.5	16 8	.	16.7	16.4	16.2	.	.	.	.	.
"	14	.	.	.	.	.	.	.	19.5	.	18.8	17.9	18.8	.	.	.	.	.	.	.

Datum	Höhe d. Sonne von	12° bis 11°	11° bis 10°	10° bis 9°	9° bis 8°	8° bis 7°	7° bis 6°	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°	−6° bis −7°
1889																				
Novbr.	28	.	.	.	.	.	.	.	19 6	19.3	19.0	18.9	18.0	17.4	16.7	.	.	18.9	.	.
„	21	.	.	18.4	.	.	.	.	.	.	.	.	17.9	17.6	18.3	20.3	.	22.7	.	.
„	22	.	.	.	.	.	.	19.1	.	.	.	19.3	18.1	.	17.8	18.6	19.3	21.1	24.4	.
„	23	.	.	.	18.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.8	.	.	.	.	.
Decbr.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	20.5	.	19.5	17.0	.	17.3	17.0	18.4	23.5	.	.
„	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17.1	.	17.4	18.4	18.0	18.8	.	.	.
„	16	.	.	.	.	.	.	20.5	.	.	19.9	19.7	18.5	17.8	17.1	.	17.9	18.7	22.1	.
„	27	19.4	.	.	.	.	19.0	.	19.0	19.0	.	18.4	17.7	18.5	17.3	18.7	20.5	23.1	>25	.
Jahr:		19.4	.	18.4	18.9	.	19.0	19.8	19.9	20.1	19.5	19.0	18.8	18.1	17.8	18.3	19.1	20.9	23.3	.

Tabelle III.

Zusammenstellung der Jahresmittel.

1. Babinets Punkt

Jahr	Höhe der Sonne von	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°
1886		20.6	20.9	21.7	22.6	23.2	23.9	23.9	23.4	22.7	21.5	20.4	19.3
1887		20.0	18.9	20.1	20.6	21.2	21.5	21.9	21.4	21.0	19.3	19.0	18.3
1888		.	.	.	.	18.3	17.8	17.9	17.9	17.6	17.3	16.8	18.2
1889		.	14.3	15.5	16.4	16.4	16.6	16.8	16.4	16.2	15.8	16.0	16.6
Differenz 1886/87		0.6	2.0	1.6	2.0	2.0	2.4	2.0	2.0	1.7	2.2	1.4	1.0
„ 1887/88		.	.	.	.	2.9	3.7	4.0	3.5	3.4	2.0	2.2	0.1
„ 1888/89		.	.	.	.	1.9	1.2	1.1	1.5	1.4	1.5	0.8	1.2
Differenz 1886/89		.	6.6	6.2	6.2	6.8	7.3	7.1	7.0	6.5	5.7	4.4	2.7

2. Aragos Punkt.

Jahr	Höhe der Sonne von	6° bis 5°	5° bis 4°	4° bis 3°	3° bis 2°	2° bis 1°	1° bis 0°	0° bis −1°	−1° bis −2°	−2° bis −3°	−3° bis −4°	−4° bis −5°	−5° bis −6°
1886		22.8	22.3	22.5	21.8	21.6	21.4	20.6	20.1	20.3	21.1	22.9	24.5
1887		21.5	22.0	21.9	22.0	21.5	20.9	20.3	19.9	20.2	20 9	21.8	24.2
1888		19.6	.	19.6	.	19.3	18.9	18.8	18.4	18.9	20.0	22.7	.
1889		19.8	19.9	20.1	19.5	19.0	18.8	18.1	17.8	18.8	19.1	20.9	23.3
Differenz 1886/87		1.3	0.3	0.6	− 0.2	0.1	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2	1.1	0.3
„ 1887/88		1.9	.	2.3	.	2.2	2.0	1.5	1.5	1.3	0.9	−0.9	.
„ 1888/89		−0.2	.	−0.5	.	0.3	0.1	0.7	0.6	0.6	0.9	1.8	.
Differenz 1886/89		3.0	2.4	2.4	2.3	2.6	2.6	2.5	2.3	2.0	2.0	2.0	1.2

§. 3. Resultate, welche sich aus den vorstehenden Zahlentabellen ergeben.

Die Jahresmittel der Tabelle III habe ich auf der angehängten Figurentafel durch Kurven zur Anschauung gebracht. Die ersten 4 Täfelchen stellen die mittlere Bewegung der Punkte von Arago und Babinet in den Jahren 1886 bis 1889 dar, im Täfelchen V und VI sind der Übersicht wegen die Kurven für die beiden Punkte noch einmal gezeichnet. Täfelchen VII giebt eine Reihe charakteristischer Bilder für den Lauf des Babinet'schen Punktes an bestimmten Tagen nebst dem Jahresmittel für 1886, dieses mutmasslich bis zu einer Sonnenhöhe von 15° rückwärts verlängert.

Es dürfte nun gestattet sein, folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Der Abstand des Babinet'schen neutralen Punktes von der Sonne vergrössert sich mit sinkender Sonne, erreicht im Mittel sein Maximum bei Sonnenuntergang (Sonnenhöhe: —0.5°), und nimmt nach Sonnenuntergang wieder ab, um unter normalen Verhältnissen bis zur Zeit seines Unsichtbarwerdens von neuem zu steigen.

2) Der Abstand des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne vermindert sich bei sinkender Sonne, erreicht bei 1.5° Sonnentiefe im Mittel seinen kleinsten Wert und wächst darauf bis zu seinem Unsichtbarwerden ziemlich rasch; er beträgt alsdann etwa 24°.

3. Das Anschwellen des Sonnenabstandes des Babinet'schen Punktes war in den Jahren 1886 und 1887 erheblich bedeutender als in den Jahren 1888 und 1889, man darf sagen, als unter normalen Verhältnissen. Für das Intervall der Sonnenhöhe von 2.5° bis −0.5° erhält man die Differenzen 1.3°, 1.3°, 0.4° für 1886, 87 und 89. Das unter 1) erwähnte zweite Anschwellen wurde 1886/87 vollständig von dem ersten absorbiert.

4) Die Abnahme des Abstandes des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne um Sonnenuntergang ist in den Jahren 1886 bis 1889 ziemlich konstant geblieben. Dem Intervall der Sonnenhöhe 3.5° bis —1.5° entspricht eine Differenz der Abstände von ungefähr 2°.

5) In den Jahren 1886 bis 1889 haben sich die Sonnenabstände des Babinet'schen Punktes um Sonnenuntergang fortwährend vermindert, und zwar während des ganzen Zeitraumes um ungfähr **7°**. Wie es scheint, ist diese Abnahme von 1887 zu 88 bedeutender, als von 1886 zu 87 und 88 zu 89; einen sicheren Schluss lässt in dieser Hinsicht die geringe Zahl der Beobachtungsreihen aus 1888 nicht zu.

6) In demselben Zeitraum haben sich auch die Abstände des Arago'schen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne vermindert und zwar um den Betrag von ungefähr **2°**.

7) In den unter 3) bis 6) angeführten Resultaten liegt ohne Zweifel das allmähliche Verklingen der im Jahre 1883 eingetretenen atmosphärisch-optischen Störung ausgedrückt, welche demnach bewirkt hat, dass die sog. negative Polarisation eine erhebliche Steigerung erfahren hat.

8) Der Einfluss dieser Störung war für den Babinet'schen Punkt erheblich bedeutender als für den Punkt von Arago.

9) Der normale Wert für den Sonnenabstand des Babinet'schen Punktes bei Untergang der Sonne ist **kleiner** als der entsprechende Wert für Aragos Punkt[1]).

Der unter 2) ausgesprochene Satz lässt sich auch, wie ich bereits S. II hervorgehoben, aus den von Kloeden im Jahre 1837 veröffentlichten Beobachtungen ableiten. Kloeden bestimmte die Lage des Arago'schen Punktes allerdings auf eine viel rohere Manier als es mit Hülfe des Savart'schen Polariskops möglich ist, indem er nämlich das Licht des blauen Himmels durch eine senkrecht zur optischen Axe geschnittene Platte von isländischem Doppelspat gehen liess und dann mit Hülfe eines Nicol'schen Prismas untersuchte. Die Höhe derjenigen Stellen des Sonnenvertikals, in denen das beobachtete weisse und schwarze Kreuz verschwanden, wurde gemessen und aus ihnen das Mittel gezogen. Wenn man die auf diese Weise von Kloeden ermittelten 5 Beobachtungsreihen für Juni 13., 17, 20., 21., 28. und Juli 1. 1837 auf den Ort des antisolaren Punktes umrechnet und die Mittel zieht, so ergiebt sich die kleine Tabelle:

Höhe der Sonne.	4°	3°	2°	1°	0°	—1°	—2°	—3°	—4°
Abst. des Ar. P. v. Gegenp. d. S.	27°	26°	25.1°	23.9°	21.5°	18.5°	19.1°	19.1°	23.2°

Wie man sieht, fällt auch hier das Minimum auf —1° bis —2° Sonnenhöhe. Auch Brewster teilt einige Beobachtungsreihen mit, aus denen dasselbe Gesetz ziemlich deutlich hervorgeht; es sind namentlich die Beobachtungen vom 11. Juni und 17. Juli 1841, sowie vom 7. Januar 1842. Es ist daher einigermassen auffallend, dass Brewster dieses Gesetz nicht bereits ausgesprochen hat.

§. 4. Die Abweichung einzelner Beobachtungsreihen vom Jahresmittel.

Vom mittleren Gang der neutralen Punkte weichen die einzelnen Beobachtungsreihen zum Teil erheblich ab. Bei näherer Betrachtung dieser Abweichungen treten uns aber bald zwei charakteristische Gruppen entgegen, welche sich auszeichnen durch Verschiebung des Maximums in dem Sonnenabstand des Babinet'schen Punktes. Die eine dieser Gruppen wird gebildet von der weitaus grösseren Mehrzahl derjenigen Beobachtungsreihen, welche von einem kräftig entwickelten Purpurlicht begleitet waren: in ihnen **verspätet** sich der Eintritt jenes Maximums; in die andere Gruppe gehören diejenigen Tage, an denen um Sonnenuntergang der Westhimmel mit Cirren bedeckt war, oder auch Tage mit trüber Atmosphäre: an diesen Tagen verschiebt sich das Maximum auf die Zeit **vor** Sonnenuntergang. In dem Täfelchen VII sind diese Abweichungen vom Mittel veranschaulicht. In diese Verhältnisse greift nun störend eine tief am Westhorizont oder auch unterhalb des Horizontes liegende Wolkenschicht ein, sobald dieselbe die Sonne verdeckt und das Eindringen der direkten Sonnenstrahlen in die unteren Atmosphärenschichten verhindert. Ich glaube den Einfluss einer solchen Wolkenschicht als eine **Verminderung** des Abstandes des Babinet'schen Punktes von der Sonne aus den Beobachtungen ablesen zu sollen. Bestätigt

[1]) Brewster nahm für beide den gleichen Wert 18.5° an. Für Arnsberg ist der Abstand des Bab. P. jedenfalls kleiner; beim Arago'schen Punkt scheint er ungefähr 18.5° zu sein.

wird dieser Schluss, wie es scheint, durch die an denjenigen Tagen gewonnenen Beobachtungsreihen, an welchen das Purpurlicht trotz grosser Luftdurchsichtigkeit ausblieb oder doch nur in geringer Intensisät beobachtet wurde, an denen also aller Wahrscheinlichkeit nach Wolken unter dem Horizont die Sonnenstrahlen denjenigen Luftschichten entzogen, in denen das Purpurlicht seinen Sitz hat. An diesen Tagen lag der Babinet'sche Punkt in der Regel auffallend tief; besonders charakteristisch ist in dieser Beziehung die Beobachtungsreihe vom 21. Juli 1889. Auch eine Reihe der in dem folgenden Paragraphen mitgeteilten Beobachtungen kann als Stütze dieser Anschauung dienen.

---

§. 5. Aussergewöhnliche Erscheinungen.

Die folgenden Beobachtungen mögen als ein kleiner Beitrag zu einer systematischen Erforschung der Polarisation der Wolken und der Einwirkung der Wolken auf die Polarisation der Luft aufgefasst werden, worüber man in den bis jetzt vorliegenden Schriften nur vereinzelte und mehr gelegentliche Beobachtungen findet. Zum Teil sind die in ihnen niedergelegten Thatsachen schon von anderer Seite festgestellt, ich habe diese aber der Vollständigkeit wegen doch noch aufgenommen.

I. Polarisation der Wolken.

1886.

October 11. $5^h\ 5^m$ p. Am Osthorizont liegt eine bis zu einer Höhe von 14" reichende graue, horizontal ausgedehnte Wolkenschicht, die etwas gelblich gefärbt erscheint. Auf dem Rande der Wolke setzt im Sonnenvertikal die Polarisation um und bleibt bis vor dem Terrain positiv. Aragos P. in 22° Höhe. Siehe Fig. 1.

October 13. $5^h\ 0^m$ p. Am Osthorizont liegt bis zu einer Höhe von 27° eine Cirrostratus-Schicht. Die positiven Polarisationsfransen setzen im Sonnenvertikal über diese Schicht hinweg und bleiben bis zum Horizont positiv; der Arago'sche neutrale Punkt ist also verschwunden. Ein am Westhimmel in 8° Höhe (also unterhalb des Bab. Punktes) liegender Cirrenstreifen zeigt im Sonnenvertikal diese abnorme Polarisation nicht.

October 15. $7^h\ 55^m$ a. Ziemlich dichte Decke von Cirro-cum. am Himmel, die einzelnen Ballen mit verschwommenen Rändern. Vor dieser Decke ziehen zuweilen Dunstwolken vorüber aus SW. Wenn diese Wolken im Sonnenvertikal im Gebiete der negativen Polar. zwischen Sonne und Babinets P. erscheinen, so sind sie positiv polarisiert und es tritt also an ihrem oberen und unteren Rande je ein neuer neutraler Punkt auf. Abstand des Bab. P. von der Sonne **30°**.

October 16. $5^h\ 0^m$ p. Am Westhimmel gleichmässig graue Wolkenschicht, sonst klar. Diese Wolkenschicht ist im Sonnenvertikal überall positiv polarisiert.

October 19. $1^h\ 40^m$ p. West- und Südhimmel voll von Cirren. Sonne in 23° Höhe, Waldrand 5°. Himmel unterhalb der Sonne nur negativ, Luftschicht vor dem Waldrande aber positiv polarisiert.

$3^h\ 45^m$. Nur einzelne Cumuli am Himmel, in SW ein Cirro-str. Im Bab. P. liegt ein lockerer Cumulus, dessen obere Hälfte hell, dessen untere Hälfte dunkel ist. Derselbe

zeigt komplicierte Polarisation, wie Figur 2 angiebt. Statt des einen neutralen Punktes entstehen plötzlich deren drei. Höher liegende Cumuli zeigen normale (positive) Polarisation.

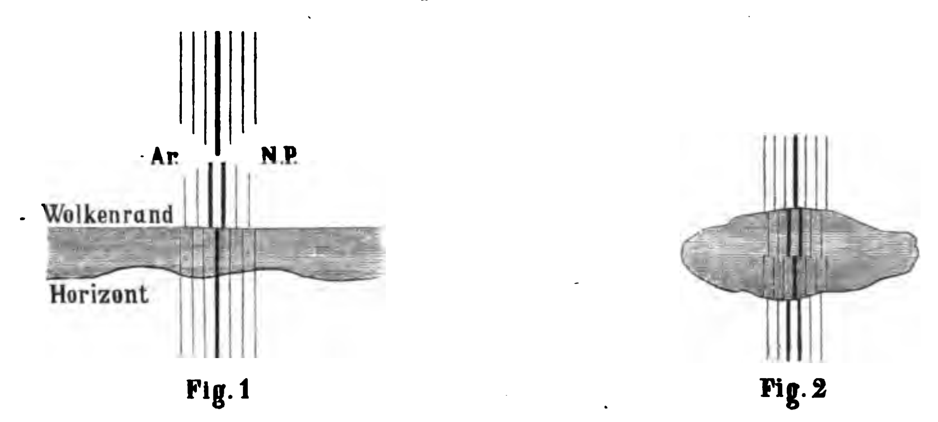


Fig. 1 Fig. 2

October 20. 4h 10m p. In W liegen Cirren bis 12° Höhe. Dieselben stören die Pol. nicht. Sonne in 6°, Bab. P. 28°, Ar. P. 17°.

30m. Die Cirren reichen bis 35° Höhe, sie verdichten sich mehr und mehr und sind bis zu 18° Höhe schon Cirro-str. geworden. In SW bis 6° eine Wolkenbank. Sonnenabst. d. Bab. P. **25.8°**.

4h 45m. Die Cirren sind zum Stratus verdichtet und zeigen bis zum Horizont positive Pol. im Sonnenvertikal, Bab. P. ist total verschwunden. Eine hellere Lücke in dem Stratus von 10° bis 14° Höhe zeigt noch negative Pol.

October 21. 4h 15m p. Bewölkung fast 10, nur eine helle Stelle in SW. Im Sonnenvertikal zeigen am Westhimmel die dunklen Wolken bis zum Horizont positive Pol. Am Osthimmel liegt im Sonnenvertikal nur negative Pol. vor, ebenso vor dem Terrain; nur ganz nahe liegende Teile des Bodens sind dort positiv polarisiert.

4h 23m. Himmel in SW etwas heller, Wolken in E weniger dunkel. Im Sonnenvertikal liegen am Westhimmel normale Verhältnisse vor (also Bab. P. sichtbar), in E jetzt nur positive Pol., selbst in den dort nun entstehenden blauen Lücken.

40m. Westhimmel wieder gleichmässig grau, in E von 30° aufwärts blaue Lücken. Sonnenvertikal überall positiv pol.

October 22. 8h a. Gleichmässig grau bedeckter Himmel. Nebelregen. Die Polarisationsebene liegt überall senkrecht zum Horizont, (vielleicht nicht genau in der Gegend des Sonnenortes).

November 29. 3h 30m. Himmel fast ganz bedeckt, aber Aragos P. sichtbar. Unterhalb des letzteren in 10° Höhe eine Lücke in den Wolken. Diese ist negativ, die Wolken selbst positiv pol.

December 21. 12h. Himmel gleichmässig dünn bedeckt. Es liegt tiefer Schnee. Höhe der Sonne 14°. Bab. P. 48°, also Sonnenabst. desselben **34°**.

December 24. 12h. Um die Sonne liegt eine dunstig-blau-weisse Zone, so dass die Sonne nur bei scharfer Fixierung scharfrandig erscheint. Negative Polarisation ganz ungewöhnlich kräftig. Bab P. in 35° Abstand von der Sonne.

Bei Drehung der Fransen um die Sonne als Mittelpunkt rückt der neutrale Punkt der

Sonne sehr deutlich näher, bei einer Neigung der Fransen von **45°** **verschwinden die negativen Fransen ziemlich plötzlich ganz und die positiven ragen nur bis auf etwa 20° an** die Sonne heran, bei weiterer Drehung treten die positiven Fransen bis an die Sonne heran und sind in horizontaler Lage am deutlichsten.

December 11. 10h a. Um die Sonne liegen zarte blendend weisse Cirren von streifiger Struktur. Höhe der S. 13°. Höhe des Bab. P. 37°. Die negativen Fransen sind ganz ungewöhnlich deutlich, die Spektralfarben derselben sind stark ausgeprägt.

1887.

Januar 26. 2h p. Am NW-Hor. Cirro-str. Im Vertikal der Sonne, zwischen dieser und dem Waldrand, negative Pol. Sonne in 15°, Waldrand 5°. Luft vor dem Walde positiv pol.

Januar 27. 2h p. Aragos P. 6° hoch. Die negativen Fransen setzen sich unterhalb dieses Punktes vor das Gebirge fort.

Februar 16. 5h p. Bew. 0. Im Vertikal der Sonne setzen die negativen Fransen auf das Gebirge über.

März 19. 4h 30m p. Umgebung der Sonne weithin klar; über derselben liegt ein heller länglich elliptischer Schein; derselbe ist aussergewöhnlich stark negativ pol. Bab. P. liegt über dem Schein.

Mai 6. 7h a. Sonne durch eine ziemlich ausgedehnte mattgraue Wolke bedeckt. Oberhalb dieser Wolke scheint der dunstig blaue Himmel durch, unterhalb derselben liegt lockeres Gewölk. Polarisation wie in Fig. 3.

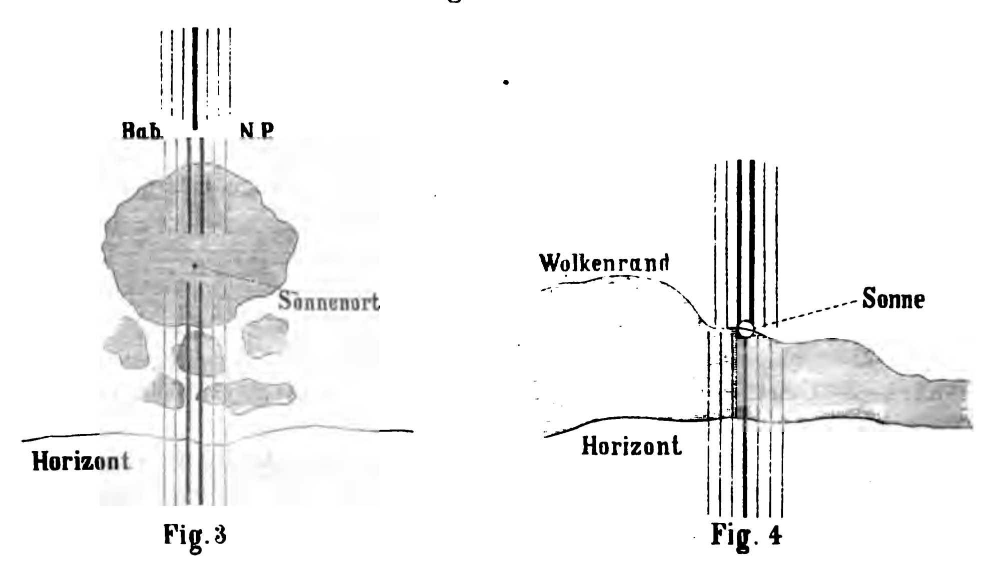


Fig. 3 Fig. 4

September 27. 10h a. Cirro-cumuli mit verschwommenen Rändern fast am ganzen Himmel, dazwischen mattblaue Lücken. Sonne in 35°, Bab. P. in 55°, also **Abstand 20°**, Brewsters P. in 22°, also Abstand von der Sonne **13°**. Negative Fransen sehr deutlich, oberhalb der Sonne aber kräftiger als unterhalb derselben; dieselben treten in deutlich erkennbaren Farben bis ganz nahe an die Sonne heran (ganz abnorm).

September 28. 10h a. Himmel ähnlich wie am 27; die Cirro-cum. ähneln aber mehr echten Cumulis. In den Lücken liegen feinere Cirren. Negative Pol. in der Sonnennähe heute sehr schwach.

November 18. 3h p. Himmel fast ganz bedeckt; nur in E liegen einige helle Stellen in der Nähe des Horizontes. Dort ist im Sonnenvertikal die Pol. positiv vor den Wolken, negativ vor den Lücken. Seitwärts des Vertikals der Sonne ist die Wolkendecke gleichfalls in der Richtung nach der Sonne, eine hellere Stelle aber, wie es scheint, senkrecht zum Horizont polarisiert.

November 24. 12h. Nebel. Die Sonne scheint fahl durch. Bab. P. ungefähr 27° von der Sonne entfernt. Als die Sonnenscheibe bald in dem dichter gewordenen Nebel unsichtbar wurde, war die Pol. im Sonnenvertikal überall positiv, Babinets Punkt also verschwunden.

1888.

Januar 24. 12h. Himmel mit Dunstwolken überzogen, Sonne kaum zu erkennen. Höhe der Sonne 18°. Bab. P. 53°, also sein Sonnenabst. **35°**.

Februar 14. 11h 45m a. Am Nordhimmel bis 20° Höhe Cirro-str., sonst ganz unbedeckt. Höhe der S. 25°, Brewsters P. 14°, Bab. P. 39°.

Februar 24. 11h a. Bei fast ganz klarem Himmel und —4° Cels. ist die Luft mit feinen Eisnadeln angefüllt. Negative Pol. in unmittelbarer Sonnennähe sehr stark, die Farben der Fransen sind bis zur Sonne deutlich zu unterscheiden. Bab. und Brewster P. beide in 15° Sonnenabstand ausserordentlich bestimmt zu erkennen.

Februar 29. 10h a. Wolken in Auflösung begriffen, spärlicher Schneefall bei —3°. Sonne in 25° Höhe, Bab. P. in 65°, also sein Sonnenabstand **40°**. Negative Pol. im Sonnenvertikal sehr stark. Bei Drehung der Fransen um den Sonnenort wird wiederum sehr deutlich erkannt, dass der neutrale P. (bezw. der Punkt, in welchem die Fransen umsetzen) sich allmählich der Sonne nähert und dass die Franzen bei horizontaler Lage bis an die Sonne reichen.

December 8. 2h 30m. Bewölkg. 0. Durchsichtigkeit der Luft gleich 2. Die negativen Fransen unterhalb der Sonne setzen sich auf den dunklen Hintergrund eines Höhenzuges fort, während unmittelbar vor mir der Boden positive Fransen zeigt. Brewsters Punkt liegt also im Terrain. Ein gleiches lässt sich in E erkennen, so dass der Arago'sche Punkt von einem neutralen Punkte im Terrain begleitet ist.

December 22. 3h p. Standort eine Höhe von etwa 200 m über der Thalsohle. Himmel ganz bedeckt, nur an einzelnen Stellen hellere Flecken, ohne dass dort jedoch der blaue Himmel durchscheint. Sonne höchstens als verschwommene hellere Stelle sichtbar.

Im Vertikal der Sonne ist überall nur positive Polarisation, auch vor den dunklen Gebirgsabhängen, so wie vor dem ganz nahe liegenden Terrain. 90° von der Sonne in SE liegt die Polarisationsebene ungefähr 30° gegen ihre normale Lage gedreht. Kurz darauf, als die Umgebung der Sonne sich ein wenig lichtet und einzelne blaue Streifen auftreten, erscheinen sofort der Babinet'sche und Brewster'sche Punkt, letzterer vor dem Walde im Thal. Der Arago'sche Punkt tritt dagegen nicht auf.

December 30. 3h 30m p. Zerstreutes Gewölk. In W eine Stratus-Bank. Sonne hinter einem Waldrande. Brewsters Punkt liegt im Terrain, Aragos P. ist von einem neutralen Punkte im Terrain begleitet.

1889.

Januar 21. 4h 45m. Ganz bedeckter Himmel. Dunklere zerzauste Wolken vor hellerem Wolken-Hintergrunde Polarisation im Sonnenvertikal überall positiv; an anderen Stellen des Himmels, wie es scheint, senkrecht zum Horizont.

Januar 30. 2h 30m. Himmel bedeckt, höhere Wolken aber heller als in der Nähe des Horizontes Im Westen ist der Sonnenort eben sichtbar. In dieser Höhe liegt jetzt gerade der obere verschwommene Rand dunkleren, vom Horizont aufsteigenden Gewölks. Höhe der Sonne 13°, des Bab. Punktes 55°, also Sonnenabstand **42°**. Genau am oberen Wolkenrand vor der Sonne setzen die Fransen um: sie sind positiv vor der dunklen Wolke, sowie unterhalb derselben vor dem Terrain, oberhalb der Wolke negativ. Figur 4.

Februar 5. 1h 45m. Wind N. Temperatur —3°. Sehr dunstiger bis bewölkter Himmel, Sonne scheint fahl durch. Um die Sonne liegt eine blendend weisse Scheibe von 4° Radius. Es fallen einzelne Schneeflocken. — Die negativen Fransen im Sonnenvertikal in grossartig schöner Ausbildung, dieselben scheinen nur vor dem helleren Sonnenorte unterbrochen zu sein.

Juli 25. 7h m. Die Sonne blickt mit ihrem untern Rande hinter einer Wolke hervor und steht nur etwa 1° über einem Gebirgsrand. Himmel nur teilweise bedeckt. Im Sonnenvertikal zeigt die Wolke negative Fransen, während der blaue Himmel darüber, sowie das Terrain unterhalb der Sonne positiv polarisiert sind. Fig. 5a. Der neutrale Punkt liegt also am oberen Wolkenrande.

7h 10m. Sonne fast ganz frei. Bab. P. liegt jetzt vor der Wolke, etwa 5° von der Sonne. Fig. 5b.

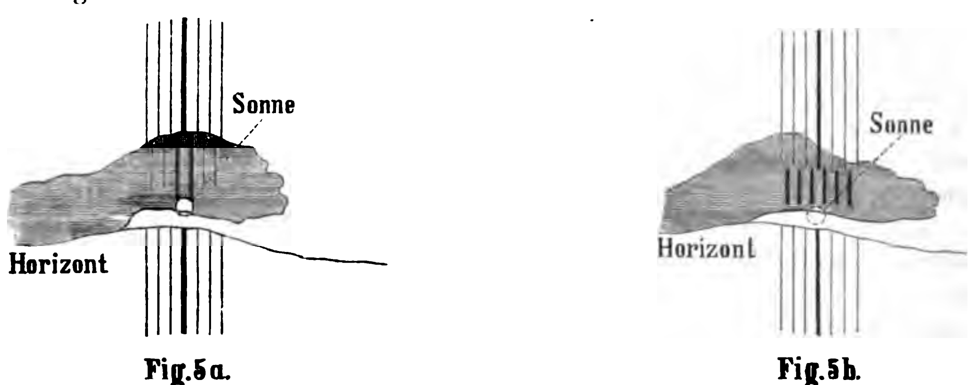


Fig. 5a. Fig. 5b.

October 30. 2h. Himmel im Westen ganz mit zerrissenem Gewölk bedeckt, Zenith und E-Himmel ziemlich klar. Sonne hinter hellerem Gewölk zwischen zwei dunkleren Wolken verdeckt; oberer Rand der unteren Wolken in hellem Schein. Dieser ist sehr stark negativ polarisiert. Jene Wolken sind gleichfalls negativ pol., aber schwach.

2h 30m. Sonne selbst hinter einer grauen Wolke, unterhalb derselben tief an Westhorizont eine blaue Lücke; in Höhe von 60° und mehr Himmel lückenhaft bewölkt, aber blaue Lücken nicht scharf. Bab. P. **63°**, Sonne **15°**. Unterhalb der Sonne bis vor dem Terrain nur negative Fransen. Als kurz darauf die Sonne unterhalb jener Wolke sichtbar wird, liegt Bab. P. plötzlich vor der Wolke etwa **5°** über der Sonne. — Vergl. Juli 25., Figur 5.

November 2. 3^h. Sonne hinter einer dunkel grauen Wolke am Horizont verborgen; oberer Rand der Wolke hell glänzend, aber nicht scharf. Die positiven Fransen ragen im Sonnenvertikal bis an die Wolke heran, der Rand der Wolke, sowie diese selbst, negativ polarisiert.

November 4. $3^1/_2{}^h$. Himmel bedeckt, nur wechseln dunklere mit helleren Wolken ab, erstere mit zerrissenen Rändern. Blaue Lücken sind nicht vorhanden, nur im Westen nahe dem Horizont ist die Sonne durch eine schmale Lücke völlig sichtbar.

Im ganzen Sonnenvertikal ist positive Polarisation und zwar sehr kräftig, so dass die Farben der Fransen deutlich zu unterscheiden sind.

November 7. $3^1/_2{}^h$. Am Westhorizont dunkel grauer Stratus bis 10° Höhe, darüber bis etwa 20° Höhe einzelne weisse Cumuli mit zerrissenen Rändern; dazwischen blaue Lücken. Sonne hinter dem dunklen Stratus. Im Sonnenvertikal sind die Wolken sowie die blauen Lücken negativ polarisiert, die blauen Lücken und der dunkle Stratus stärker als die helleren Wolken. Ueber den letzteren ist der blaue Himmel positiv pol. Bab. P. nicht zu finden.

$4^1/_2{}^h$. Himmel mit Dunstwolken bedeckt; diese in W zum Teil intensiv rot. In der Nähe des Horizontes etwa in 10° Höhe in W eine schmale blaue Lücke. Diese Lücke ist negativ, im übrigen der ganze Sonnenvertikal positiv polarisiert. Anderwärts scheint die Polarisationsebene überall senkrecht sum Horizont zu liegen.

November 19. 4^h. Dichter kalter Nebel; man kann höchstens 100 m weit sehen. Polarisation im Sonnenvertikal überall sehr stark positiv. Rechts und links vom Sonnenorte liegt in der Nähe des Horizontes etwa 45° von der Sonne in den horizontal liegenden Fransen je eine Stelle, an der die Fransen umsetzen, ganz ähnlich wie unter normalen Verhältnissen oberhalb des Babinet'schen oder Arago'schen Punktes.

Es darf hieraus geschlossen werden, dass in jenen Punkten die Polarisationsebene unter einem Winkel von 45° zum Horizont geneigt lag.

November 27. $3^h\ 40^m$. Sonne hinter einem Waldrande verschwunden. Ueber der Sonne bis 20° Höhe Wolken mit zerzausten Rändern, die eben aus NW kommen. Himmel im übrigen nur in E mit Cum. bedeckt. — Die positiven Fransen ragen in W im Sonnenvertikal deutlich über den oberen Teil jener Wolken hinweg bis vor die dunkleren Partien derselben. In der Nähe des Horizontes ist die Wolke aber schwach negativ pol.

Kurz darauf lichtet sich die Wolke in der Mitte, ohne indessen den klaren Himmel frei zu machen. Jetzt ist die negative Polarisation in der Nähe des Horiz. viel kräftiger; auch die lichte Stelle zeigt jetzt negative Fransen, eine genauere Untersuchung ergiebt aber, dass dort die Polarisationsebene um etwa 45° gedreht ist. S. Fig. 6a u. 6b.

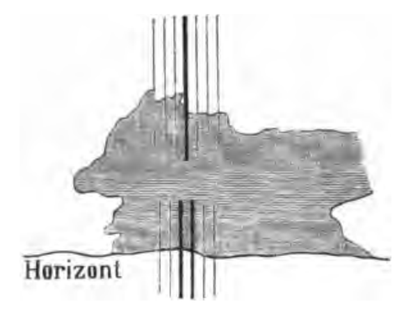


Fig. 6a.

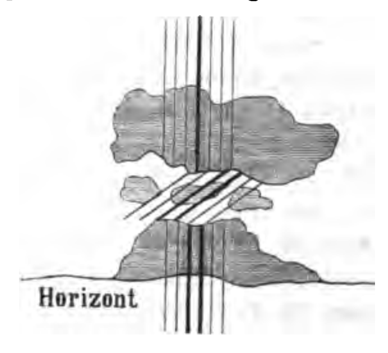


Fig. 6b.

II. Polarisation des Sonnenringes von 22° Radius.

1886.

Mai 1. 1h p. Oberhalb der Sonne wird an dem unbewölkten Himmel ein Bogenstück eines Sonnenringes sichtbar. Vor demselben setzen im Sonnenvertikal die positiven Fransen um, ein Zeichen, dass der Ring dort kräftig senkrecht zum Radius polarisiert ist. Der Punkt von Babinet liegt innerhalb des Ringes. S. Fig. 7.

October 16. 8h a. Ein Sonnenring ist im Vertikal der Sonne negativ polarisiert.

December 8. 9h 40m. Umgebung der Sonne mit Schleiercirren angefüllt. Darin ein Sonnenring. Bab. P. in 33° Sonnenabstand. Im Vertex des Ringes Anschwellen der negativen Fransen. Unterschied von Mai 1. — S. Fig. 8.

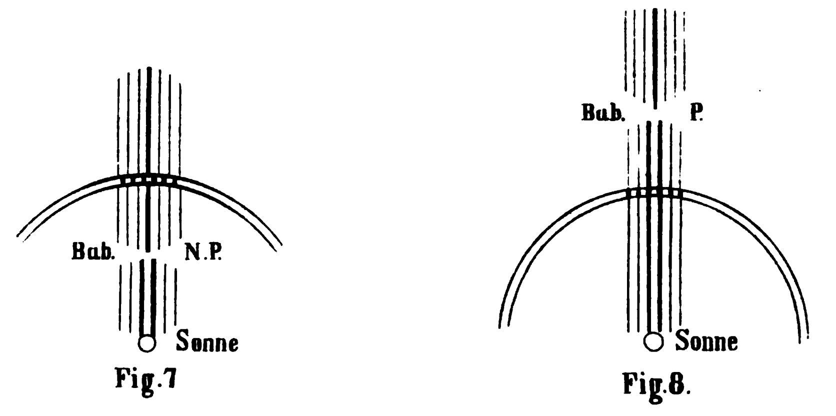


Fig. 7 Fig. 8.

December 16. 12h. Um die Sonne liegen Schleiercirren, in denen ein schwach ausgebildeter Sonnenring auftritt. Höhe der Sonne 15°, des Bab. P. 47°.

December 26. 11h a. Einzelne Dunstwolken vor einer gleichmässig verteilten zarten Cirrusdecke. Prachtvoller Sonnenring. Höhe der Sonne 13°, Bab. Punkt 43°. Im Sonnenvertikal schwellen die negativen Fransen vor dem Ringe erheblich an. Bei Drehung des Polariskops unter Beibehaltung der radialen Lage der Fransen nimmt im Ringe die Anschwellung der Fransen ab und bei horizontaler Lage der Fransen erscheinen sie vor dem Ringe abgeschwächt. Letzterer ist also wohl überall senkrecht zum Radius polarisiert.

1887.

Januar 28. 10h a. Himmel mit Schleiercirren überzogen. Prachtvoller Sonnenring. Höhe der Sonne 15°, Bab. P. 43°. Frühere Beobachtungen bestätigen sich: 1) Anschwellen der negativen Fransen im Vertex des Ringes, Abschwächung der positiven Fransen im horizontalen Durchmesser; 2) Annäherung des neutralen Punktes bei Drehung der Fransen um die Sonne; 3) Keine Fransen im Innern des Ringes bei einer Neigung der Fransen von 45°. — S. Fig. 9. „a" Ring, „n" Bab. P., bb Weg des neutralen Punktes bei Drehung der Fransen.

März 16. 5h 30m p. Sonnenring. Höhe der Sonne 6°, des Bab. P. 37°. Beobachtung genau wie am 28. Januar. Desgl. am 22. März.

Juni 20. 12h. Cirren verschiedener Art, in denen ein Sonnenring auftritt. Die Polarisation in der Sonnenumgebung zeigt eine merkwürdige Abweichung von der normalen:

Ausserhalb des Sonnenringes liegt nämlich ein neutraler Ring, der einen vertikalen Radius von 27°, einen horizontalen Radius von etwa 25° hat. Im horizontalen Durchmesser scheint derselbe eine nach der Sonne hin konvexe Ausbuchtung zu haben. Die Polarisation des Sonnenringes selbst ist normal. — Als der Himmel ein mehr gleichmässig grau-blaues Aussehen angenommen hatte, waren die Verhältnisse normal.

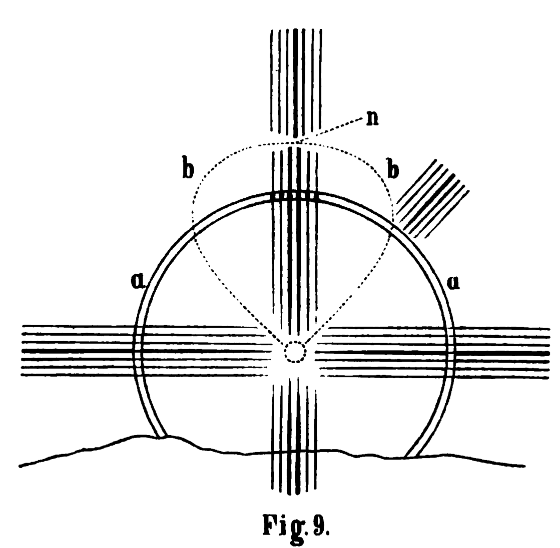


Fig. 9.

1889.

Mai 31. 5h 30m. Aus W. zieht ein Gewitter herauf, welches an der Vorderseite sog. falsche Cirren aussendet (Schleiercirren mit cirro-cum.-artigen Verdichtungen). Farbenerscheinungen treten in diesen Cirren nicht auf. Als aber 5³/₄h die Sonne matt sichtbar wurde, erschien in 30° Sonnenabstand der Babinet'sche Punkt und mehrere Grade unterhalb desselben bemerkte man ein kräftiges Anschwellen der negativen Polarisationsfransen, ganz ähnlich wie bei einem Sonnenring, wohl ein Beweis, dass dort in der That Spuren eines solchen Ringes vorhanden waren.

November 7. 9h a. Prächtiger Sonnenring. Vertex stark negativ pol. Im horizontalen Durchmesser ist der Ring neutral, so dass dort also an beiden Seiten von der Sonne ein echter neutraler Punkt liegt.

November 15. Den ganzen Tag ist ein Sonnenring vorhanden.

8h 30m. Bab. P. ausserhalb des Ringes. Alles normal.

12h. Ring viel matter, aber rechts und links eine prachtvolle Nebensonne. Bab. P. jetzt innerhalb des Ringes. Die Nebensonnen verwischen die horizontalen (positiven) Fransen kaum; innerhalb des Ringes sind letztere geschwächt.

§. 6. Ergebnisse aus den Beobachtungen über die Polarisation der Wolken und Schlussbemerkungen.

Die in §. 5 mitgeteilten Beobachtungen zeigen, dass das Vorhandensein von Wolken zuweilen sehr verwickelte Polarisationserscheinungen bedingen kann, über welche man sich schwerlich in jedem Falle wird Rechenschaft geben können. Anderseits dürfte es aber gestattet sein, doch einige Sätze und Regeln auszusprechen, welche von diesen Erscheinungen befolgt werden.

1. Eine dunkle Wolke von einiger Ausdehnung, welche im Sonnenvertikal innerhalb des Gebietes der negativen (zum Horizont parallelen) Polarisation liegt, also zwischen den neutralen Punkten von Babinet und Brewster oder zwischen dem Arago'schen Punkte und dem Horizont, zeigt positive, zum Horizont senkrechte Polarisation.
2. Bei hinreichender Ausdehnung dunklen Gewölks, welches die Sonne und die neutralen Punkte verdeckt, liegt im Sonnenvertikal überall positive Polarisation vor, auch wenn die höheren Teile des Himmels unbedeckt sind. Dieselbe Polarisation tritt aber über dem antisolaren Punkt auch wohl bei Sonnenschein auf — Bewölkung in jener Gegend vorausgesetzt.
3. Eine dünne Wolkendecke, oder eine Decke von Cirro-stratus, so lange sie die Sonne noch erkennen lässt, oder auch eine Schicht von Cirro-cumulus in der Umgebung der Sonne, dehnen das Gebiet der negativen Polarisation ganz erheblich aus, zuweilen auf den dreifachen Betrag der normalen Grösse. Hierbei scheinen die Bewölkungsverhältnisse der übrigen Teile des Himmels ganz ohne Bedeutung zu sein.

   Eine ähnliche Beobachtung macht man während eines schwachen Schneegestöbers oder Regenschauers, welches den Sonnenstrahlen noch den Durchgang gestattet, oder auch wenn die Luft mit glitzernden feinen Eisnadeln angefüllt ist. In diesen Fällen ist die negative Polarisation des Sonnenvertikals in der Nähe der Sonne ausserordentlich intensiv.
4. Wenn die Cirrusdecke in eine ziemlich gleichmässig graue, nicht zu dicke, Wolkenschicht übergeht, so verschwindet die negative Polarisation in der Nähe der Sonne und der ganze Sonnenvertikal zeigt positive Polarisation, sobald die Sonne verdeckt ist. Auch bei dichtem Nebel, der die Sonne verhüllt, ist die Polarisation im ganzen Sonnenvertikal positiv[1]).
5. Bei dichter Wolkendecke, welche den ganzen Himmel überzieht, ist das von den oberen Teilen ausgehende Licht neutral, während die unteren Luftschichten überall senkrecht zum Horizont polarisiert erscheinen.[2])
6. Das von einem Sonnenring von 22° Radius ausgehende Licht ist überall senkrecht zu dem Radius polarisiert. Der Sonnenring stört in der Regel die Polarisation

[1]) Es wäre eine interessante Aufgabe, festzustellen, in welcher Weise sich dieser merkwürdige Übergang vollzieht, sowie die Lage der Polarisationsebene an anderen Punkten des Himmels zu bestimmen. Diese Ebene liegt in dem beschriebenen Falle keineswegs überall senkrecht zum Horizont, auch nicht in der Richtung nach der Sonne.

[2]) Auch Herr Prof. Soret macht in seiner grösseren Arbeit über die atmosph. Pol. auf diese Thatsache aufmerksam.

des aus der Sonnenumgebung uns zukommenden Lichtes nicht[1]); insbesondere hängt die Lage des Babinet'schen Punktes allein von der Dichtigkeit der den Ring erzeugenden Cirrusschicht ab, indem dieser Punkt bei sehr feinen Cirren innerhalb, bei dichteren dagegen ausserhalb des Ringes liegt.

Was die Erklärung dieser Erscheinungen anbetrifft, so dürften sich manche derselben an der Hand von Sorets Theorie wohl auf das Zusammenwirken der Diffusion der ersten und zweiten Ordnung zurückführen lassen. So denke ich mir die positive Polarisation der unter 1. bezeichneten Wolken als eine Wirkung desjenigen Lichtes, welches von den oberen Teilen des heiteren Himmels auf die zwischen Wolke und Beobachter liegenden Luftschichten fällt und an diesen eine zweite Diffusion erfährt. Auffallend bleibt hierbei allerdings, dass diese Erscheinung sich über dem Gegenpunkt der Sonne auch wohl noch zeigt, wenn die betreffenden Luftschichten von den direkten Sonnenstrahlen getroffen werden. In derselben Weise wird sich die positive Polarisation des ganzen Sonnenvertikals erklären lassen, welche man beobachtet, wenn der Himmel total bedeckt ist, oder bei starkem Nebel.

Anderseits scheint mir aber zur Erklärung anderer Erscheinungen Sorets Theorie der sekundären Diffusion nicht auszureichen. Insbesondere weist die grosse Abhängigkeit des Sonnenabstandes des Babinet'schen Punktes von der Dichtigkeit einer Cirrusdecke in der Umgebung der Sonne, bei hohem Stande der letzteren, gebieterisch auf die Mitwirkung anderer Faktoren bei der Entstehung der negativen Polarisation und somit der neutralen Punkte hin. Dazu kommt, dass man auch bei dem Versuch, die S. XXXVI beschriebenen eigentümlichen Schwankungen der Abstände der neutralen Punkte von der Sonne und deren Gegenpunkt mit Hülfe Sorets Theorie zu erklären, auf Schwierigkeiten stösst.

Wahrscheinlich haben wir es bei der Entstehung der negativen Polarisation mit zusammengesetzteren Verhältnissen zu thun. Tyndalls Versuche über die Polarisation des Lichtes, welches von einseitig beleuchteten Wolken sehr kleiner materiellen Teilchen seitwärts ausstrahlt, beweisen, dass auch die Diffusion der ersten Ordnung eine negative Polarisation zu erzeugen vermag, sobald die diffundierenden Teilchen dichter zusammengelagert sind, wobei sie wahrscheinlich auch einzeln grösser werden.[2]) In der Atmosphäre tritt dieser Fall aber ein, wenn die Sonne dem Horizont sich nähert, oder wenn eine Cirrusdecke der Sonnenumgebung vorgelagert ist, zu welcher Zeit, wie wir gesehen haben, der Abstand des Babinet'schen Punktes sich vergrössert. Dazu kommt dann noch die Brechung, welche das aus der Umgebung der Sonne zu uns gelangende Licht beim Durchgang durch Luftschichten verschiedener Dichtigkeit erfährt und welche gleichfalls zur Entstehung negativ polarisierten Lichtes beitragen muss.

Wir hätten demnach die negative Polarisation als die Wirkung dreier Faktoren anzusehen: der Diffusion der ersten Ordnung (genauer vielleicht: Beugung) an den in der Umgebung der Sonne liegenden Teilchen, der Brechung des Sonnenlichtes beim Durchgang desselben durch Luftschichten verschiedener Dichtigkeit und der Diffusion der zweiten Ordnung im Sinne Sorets,

---

[1]) Vergl. übrigens die merkwürdige Erscheinung vom 20 Juni 1887.

[2]) In diesem Falle hat man es freilich nicht mehr mit der reinen Diffusion im Sinne Sorets zu thun.

während die positive Polarisation allein das Produkt der Diffusion der ersten Ordnung sein dürfte.

Es mag erwähnt werden, dass schon Brewster die Erklärung der negativen Polarisation durch sekundäre Reflexion — welche Soret freilich in mehr exakter und wissenschaftlicher Weise als sekundäre Diffusion auffasste —, zurückwies und seinen eigenen Standpunkt mit den Worten kundgab: I never doubted, that the three neutral points in the atmosphere, and the partial polarization of the light which it reflects, are produced by the opposite action of lights polarized, by reflexion and refraction.[1])

Weitere Aufschlüsse sind in dieser wichtigen Frage wohl nur durch eine Wiederaufnahme der Tyndall'schen Experimentaluntersuchungen, sowie durch fortgesetzte systematische Beobachtungen der atmosphärischen Polarisation zu erlangen.

[1]) Philos. Magazine XXX. 2. 1865 p. 178.

Die neutralen Punkte von Babinet und Arago um Sonnenuntergang.

